

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

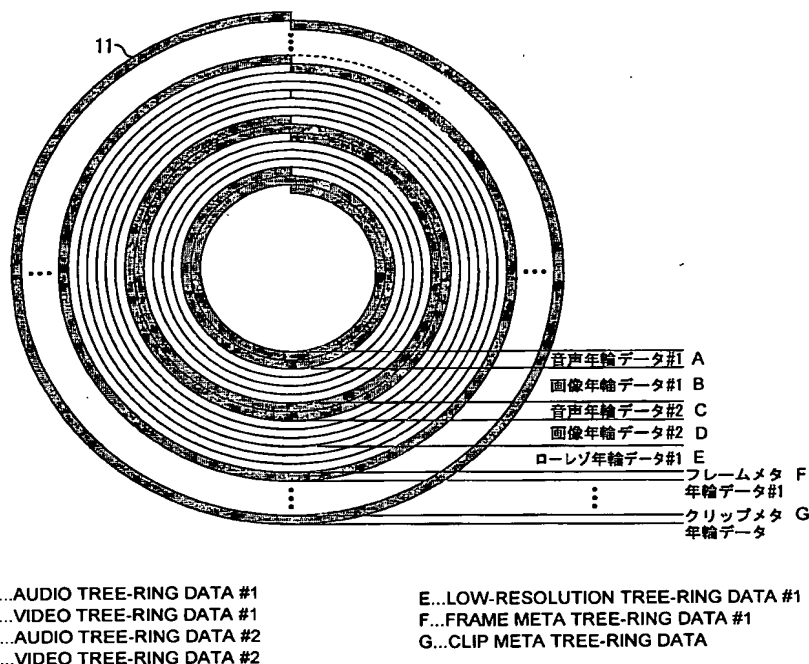
(10) 国際公開番号
WO 2004/090887 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 20/10, 27/00, H04N 5/92
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004877
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 2 日 (02.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-101119 2003 年 4 月 4 日 (04.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 真貝 光俊 (SHINKAI, Mitsutoshi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo
- (JP). 村上 宏郁 (MURAKAMI, Hirofumi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲本 義雄 (INAMOTO, Yoshio); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 1 1 番 1 8 号 7 1 1 ビルディング 4 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,

[続葉有]

(54) Title: RECORDING CONTROL DEVICE AND METHOD, PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 記録制御装置および方法、プログラム、並びに記録媒体



(57) Abstract: There are provided a recording control device and method, a program, and a recording medium capable of improving user-friendliness of a recording medium. On an optical disc (11), there are periodically recorded video tree-ring data or audio tree-ring data extracted from a data string of video data or audio data for a first data amount based on a data amount required for reproduction of a first reproduction time and low-resolution tree-ring data or frame meta tree-ring data

[続葉有]



SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

extracted from a data string of low-resolution data having a small data amount or frame meta data for a second data amount based on a data amount required for reproduction of a second reproduction time which is different from the first reproduction time. The clip meta data generated according to the frame meta data is recorded while being arranged at random with respect to these data. The present invention can be applied to a disc drive device.

(57) 要約: 本発明は、記録媒体の利便性を向上させることができるようにした記録制御装置および方法、プログラム、並びに記録媒体に関する。光ディスク11には、画像データまたは音声データのデータ系列それぞれから抽出された、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づく第1のデータ量ごとの画像年輪データまたは音声年輪データと、データ量の少ない画像であるローレゾデータ、またはフレームメタデータのデータ系列それぞれから抽出された、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づく第2のデータ量ごとのローレゾ年輪データまたはフレームメタ年輪データとが、周期的に配置されるように記録される。そして、フレームメタデータに基づいて生成されたクリップメタデータが、これらのデータとは無作為に配置されるように記録される。本発明は、ディスク駆動装置に適用できる。

明細書

記録制御装置および方法、プログラム、並びに記録媒体

技術分野

- 5 本発明は、記録制御装置および方法、プログラム、並びに記録媒体に関し、特に、例えば、記録媒体の利便性を向上させることができるようにした記録制御装置および方法、プログラム、並びに記録媒体に関する。

背景技術

- 10 従来、音声データおよび画像データは、例えば、光ディスクなどの記録媒体上に形成される物理的記録再生単位としての1つのセクタ内に混在して記録される。しかしながら、従来の記録方法では、音声データおよび画像データがセクタ内の空いた領域に離散的に配置されるため、例えば、所定の音声データを再生する場合、同じセクタ内に配置されている他の画像データが無駄に読み出される分、高速に再生することが困難である。

そこで、例えば、光ディスクの記録領域を同心円状に分割して得られる各領域に、音声データと画像データそれぞれを、ある程度連続して記録することにより、高速に再生することができる。

- 20 また、音声データと画像データについてのメタデータも同時に記録することにより、所望のデータを容易に特定することができる。

しかしながら、各領域に記録されたメタデータに基づいて、所望のデータの検索を行う場合、先頭から順次読み出す方式では、検索時間が遅くなる課題があった。

25 発明の開示

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、高速再生や高速検索を行うことができるようにする等の、記録媒体の利便性を向上させることができる

ようにするものである。

本発明の記録制御装置は、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出手段と、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出手段と、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御手段と、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御手段とを備えることを特徴とする。

前記第1のデータ量は、記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に近いデータ量であり、第2のデータ量は、記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に近いデータ量であるようにすることができる。

前記物理的単位領域は、記録媒体について、データの読み書きを行うことができる最小の領域、またはECC処理が施されるECCブロックが記録される領域であるようにすることができる。

前記第1の記録制御手段は、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータの境界と、記録媒体の物理的単位領域の境界とが一致するように、記録媒体に記録させるようにすることができる。

前記物理的単位領域は、記録媒体について、データの読み書きを行うことができる最小の領域、またはECC処理が施されるECCブロックが記録される領域であるようにすることができる。

前記第1のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声のデータ系列であり、第2のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声についてのリア

リアルタイム性が要求されるメタデータのデータ系列であり、第3のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されないメタデータのデータ系列であるようにすることができる。

前記第3のデータ系列は、第1のデータ系列における所定の範囲の素材データを構成する1クリップにつき、少なくとも、LTC/UMID、GPSデータ、先頭タイムコード、不連続点タイムコード情報、先頭のExtended UMIDのソースパック、または不連続点のExtended UMIDのソースパックのうちの1つを含む1ファイルとすることができる。

本発明の記録制御方法は、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出ステップと、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップと、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御ステップと、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップとを含むことを特徴とする。

本発明のプログラムは、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出ステップと、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップと、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御ステップと、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記

録する記録制御を行う第2の記録制御ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

本発明の記録媒体は、第1のデータ系列から抽出された、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量ごとのデータと、

- 5 第2のデータ系列から抽出された、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように記録し、第3のデータ系列を、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように記録していることを特徴とする。

- 10 本発明においては、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータが抽出されるとともに、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータが抽出される。そして、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとが、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録される。さらに、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録される。

20 図面の簡単な説明

図1は、本発明を適用したディスク記録再生装置の構成例を示すブロック図である。

図2は、データ変換部の構成例を示すブロック図である。

図3は、制御部による記録処理を説明するフローチャートである。

- 25 図4は、音声データ記録タスクを説明するフローチャートである。

図5は、メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

図6は、光ディスクにおける音声データおよび画像データの記録状態を表す図

である。

図 7 は、画像データ記録タスクを説明するフローチャートである。

図 8 は、メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

図 9 は、ローレゾデータ記録タスクを説明するフローチャートである。

5 図 10 は、メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

図 11 は、フレームメタデータ記録タスクを説明するフローチャートである。

図 12 は、メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

図 13 は、メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

図 14 A は、光ディスクに対してデータが書き込まれる様子を示す図である。

10 図 14 B は、光ディスクからフレームメタデータが読み出される様子を示す図である。

図 15 A は、光ディスクに対してクリップメタ年輪データを外周側にまとめて記録した状態を表す図である。

15 図 15 B は、光ディスクに対してクリップメタ年輪データを内周側にまとめて記録した状態を表す図である。

図 15 C は、光ディスクに対してクリップメタ年輪データを特定領域に記録した状態を表す図である。

図 15 D は、光ディスクに対してクリップメタ年輪データを複数の特定領域に記録した状態を表す図である。

20 図 16 は、パーソナルコンピュータ 101 の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 は、本発明を適用した、ディスク記録再生装置（ディスク装置）10 の一実施の形態の構成例を示している。

25 スピンドルモータ 12 は、サーボ制御部 15 からのスピンドルモータ駆動信号に基づいて、光ディスク 11 を CLV(Constant Linear Velocity)または CAV(Constant Angular Velocity)で回転駆動する。

ピックアップ部 13 は、信号処理部 16 から供給される記録信号に基づきレーザ光の出力を制御して、光ディスク 11 に記録信号を記録する。ピックアップ部 13 はまた、光ディスク 11 にレーザ光を集光して照射するとともに、光ディスク 11 からの反射光を光電変換して電流信号を生成し、RF (Radio Frequency) アンプ 14 に供給する。なお、レーザ光の照射位置は、サーボ制御部 15 からピックアップ部 13 に供給されるサーボ信号により所定の位置に制御される。

RFアンプ 14 は、ピックアップ部 13 からの電流信号に基づいて、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号、並びに再生信号を生成し、トラッキング誤差信号およびフォーカス誤差信号をサーボ制御部 15 に供給し、再生信号を信号処理部 16 に供給する。

サーボ制御部 15 は、フォーカスサーボ動作やトラッキングサーボ動作の制御を行う。具体的には、サーボ制御部 15 は、RFアンプ 14 からのフォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号に基づいてフォーカスサーボ信号とトラッキングサーボ信号をそれぞれ生成し、ピックアップ部 13 のアクチュエータ (図示せず) に供給する。またサーボ制御部 15 は、スピンドルモータ 12 を駆動するスピンドルモータ駆動信号を生成して、光ディスク 11 を所定の回転速度で回転させるスピンドルサーボ動作の制御を行う。

さらにサーボ制御部 15 は、ピックアップ部 13 を光ディスク 11 の径方向に移動させてレーザ光の照射位置を変えるスレッド制御を行う。なお、光ディスク 11 の信号読み出し位置の設定は、制御部 20 によって行われ、設定された読み出し位置から信号を読み出すことができるようにピックアップ部 13 の位置が制御される。

信号処理部 16 は、メモリコントローラ 17 から入力される記録データを変調して記録信号を生成し、ピックアップ部 13 に供給する。信号処理部 16 はまた、RFアンプ 14 からの再生信号を復調して再生データを生成し、メモリコントローラ 17 に供給する。

メモリコントローラ 17 は、データ変換部 19 からの記録データを、後述する

ように、適宜、メモリ 18 に記憶するとともに、それを読み出し、信号処理部 16 に供給する。メモリコントローラ 17 はまた、信号処理部 16 からの再生データを、適宜、メモリ 18 に記憶するとともに、それを読み出し、データ変換部 19 に供給する。

5 データ変換部 19 は、信号入出力装置 31 から供給される、ビデオカメラ（図示せず）で撮影された撮影画像と音声の信号や、記録媒体（図示せず）から再生された信号を、必要に応じて、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group)、JPEG (Joint Photographic Experts Group) 等の方式に基づいて圧縮して記録データを生成し、メモリコントローラ 17 に供給する。

10 なお、ビデオカメラで得られる信号には、被写体の撮像を行うことにより得られる画像信号とその画像信号に付随する音声信号の他、その画像信号に関する情報としてのメタデータも含まれており、生成される記録データには、このメタデータも含まれる。

ここで、メタデータとしては、画像信号に対して、フレームごと等に付される

15 KLV (Key Length Value) メタデータ、ビデオカメラによる撮像が行われた位置を表す GPS (Global Positioning System) の情報、その撮像が行われた日時（年、月、日、時、分、秒）、ARIB (Association of Radio Industries and Businesses) メタデータ、撮像が行われたビデオカメラの設定／制御情報のカメラメタデータなどがある。なお、KLV メタデータとは、参照データに設定される

20 タイムコードとしての LTC (Longitudinal Time Code)、LTC の特徴を決める UB (User Bit)、ワールドワイドで唯一の ID としての UMID (Unique Material Identifier) などである。ARIB メタデータとは、ARIB で標準化され、SDI (Serial Digital Interface) 等の標準の通信インタフェースに重畳されるメタデータである。また、カメラメタデータとは、例えば、IRIS (アイリス) 制御値や、ホワイト

25 バランス／ブラックバランスのモード、レンズのズームやフォーカスなどに関するレンズ情報などである。

ところで、メタデータのうち、必須部分に相当するものとしては、例えば、

KLVのデータ構造からなるLTC/UB, UMID、および、その他のKLVメタデータ（例えば、画像または音声の特徴を示す電子マークデータであるエッセンスマーク）などが挙げられ、選択部分に相当するものとしては、例えば、ARIBメタデータやカメラメタデータ、およびGPSデータなどが挙げられる。

- 5 本実施の形態では、その詳細は後述するが、各フレームに関するメタデータをフレームメタデータというものとし、クリップに関するメタデータをクリップメタデータというものとする。フレームメタデータは、光ディスク 1 1 上において、画像信号や音声信号が記録されるタイミングで周期的に記録され、クリップメタデータは、無作為（ランダム）に記録される。ここで、フレームとは、
- 10 GOP(Group Of Picture)を構成する 1 ピクチャ（画像）のことであり、クリップとは、撮像装置による 1 回の記録開始から記録終了に至るまでの所定の範囲の素材データとしてのAVデータ（例えば、GOP単位で構成される、一連のビデオデータ）のことである。

- フレームメタデータは、例えば、XML(eXtensible Markup Language)方式のフ
- 15 ァイルをバイナリ変換したBIM(Binary Format for Metadata)ベースの所定の言語などにより記述され、ディスク装置 1 0 による光ディスク 1 1 に対する記録および再生を単純な処理で行えるようにするため（CPU処理負荷低減のため）、必須部分と選択部分を合わせて 1 ファイルにする。付言すれば、フレームメタデータは、画像信号および音声信号と同期して周期的に出力され、リアルタイム性（実
- 20 時間性）が要求されるメタデータであって、データ量の少ないBIM形式が用いられる。また、フレームメタデータは、ファイル管理の複雑さやマウント／アンマウント時間の観点から、さらには、ARIBメタデータの場合におけるようにフレームインターリーブで出力する必要があることから、1 つのフレームにつき 1 つのファイルとされる。なお、選択部分のカメラメタデータなどは、パーソナルコン
- 25 ピュータ等で容易に読み取ることができるようにするため、テキスト表記であることが望ましい。

このフレームメタデータは、光ディスク 1 1 上において、フレーム毎に素材デ

ータ（AVデータ）の近傍に配置されて記録されることにより、それらの読み出し時のシークの発生を極力抑え、高速再生を実現することができる。

クリップメタデータは、例えば、XMLベースの所定の言語などにより記述され、ディスク装置 10 による光ディスク 11 に対する記録および再生を単純な処理で行えるようにするため（CPU処理負荷低減のため）、LTC/UMID、GPSデータ、その他のメタデータ（例えば、先頭タイムコード、不連続点タイムコード情報（先頭からのフレーム数をセットで持つ情報）、先頭のExtended UMIDのソースパック（記録日時、記録場所、ユーザ情報等）、不連続点のExtended UMIDのソースパックなど）を合わせて1ファイルにする。付言すれば、クリップメタデータは、クリップおよび編集結果の属性とされ、リアルタイム性が要求されないメタデータであって、XML形式が用いられる。またクリップメタデータは、LTC/UMIDは変化点の数が変わり、GPSデータは時間によりデータ量が変わるが、それらのデータ量が変わっても問題ないようにすることから、1つのクリップにつき1つのファイルとされる。なお、GPSデータやその他のメタデータなどは、パーソナルコンピュータ等で容易に読み取ることができるようにするため、テキスト表記であることが望ましい。

このクリップメタデータは、光ディスク 11 上において、フレーム毎に記録されるフレームメタデータとは異なり、クリップ単位で記録されることにより、その読み出し時間を短縮し、タイムコード、記録日時、記録場所、またはユーザ情報などによる特定フレームの高速検索を実現することができる。なお、このクリップメタデータは、光ディスク 11 上において、素材データの内周側、素材データの外周側、もしくは特定領域にまとめて記録してもよいし、複数の特定領域に分割して記録してもよい。

図1の説明に戻る。データ変換部 19 はまた、メモリコントローラ 17 から供給される再生データを、必要に応じて伸張し、所定のフォーマットの出力信号に変換して、信号入出力装置 31 に供給する。

制御部 20 は、操作部 21 からの操作信号などに基づき、サーボ制御部 15、

信号処理部 16、メモリコントローラ 17、およびデータ変換部 19を制御し、記録再生処理を実行させる。

操作部 21は、例えば、ユーザによって操作され、その操作に対応する操作信号を、制御部 20に供給する。

5 以上のように構成されるディスク記録再生装置 10では、ユーザが操作部 21を操作することにより、データの記録を指令すると、信号入出力装置 31から供給されるデータが、データ変換部 19、メモリコントローラ 17、信号処理部 16、およびピックアップ部 13を介して、光ディスク 11に供給されて記録される。

10 この光ディスク 11は、例えば、大容量（例えば数百ギガバイト）のデータを記録可能な大容量・次世代光ディスクなどで構成される。しかし、光ディスク 11は、かかる例に限定されず、例えば、DVD-R (Digital Versatile Disc-Recordable), DVD-ROM (Read Only Memory), DVD-RAM (Random Access Memory), CD-R (Compact Disc-Recordable)、またはCD-ROM等の各種の光ディスクであって
15 もよい。

また、ユーザが操作部 21を操作することにより、データの再生を指令すると、光ディスク 11から、ピックアップ部 13、RFアンプ 14、信号処理部 16、メモリコントローラ 17、およびデータ変換部 19を介して、データが読み出されて再生され、信号入出力装置 31に供給される。

20 図 2は、図 1のデータ変換装置 19の構成例を示している。

光ディスク 11へのデータの記録時には、信号入出力装置 31から記録すべき信号が、デマルチプレクサ 41に供給される。デマルチプレクサ 41は、信号入出力装置 31から供給される信号から、関連する複数のデータ系列、即ち、例えば、動画の（例えばベースバンドの）画像信号と、その画像信号に付随する（例
25 例えばベースバンドの）音声信号とを分離し、データ量検出部 42に供給するとともに、その画像信号についてのフレームメタデータもさらに分離し、データ量検出部 42に供給する。デマルチプレクサ 41はまた、信号入出力装置 31から供

給される、編集結果などのクリップメタデータをデータ量検出部 4 2 に供給する。

データ量検出部 4 2 は、デマルチプレクサ 4 1 から供給される画像信号、音声信号、フレームメタデータを、そのまま、画像信号変換部 4 3、音声信号変換部 4 4、フレームメタデータ処理部 4 5 にそれぞれ供給するとともに、その画像信号と音声信号のデータ量を検出し、メモリコントローラ 1 7 に供給する。即ち、データ量検出部 4 2 は、デマルチプレクサ 4 1 から供給される画像信号、音声信号、フレームメタデータそれぞれについて、例えば、所定の再生時間分のデータ量を検出し、メモリコントローラ 1 7 に供給する。

また、データ量検出部 4 2 は、デマルチプレクサ 4 1 から供給される画像信号、さらには、必要に応じて音声信号を、ローレゾデータ生成部 4 6 に供給する。さらに、データ量検出部 4 2 は、デマルチプレクサ 4 1 から供給されるクリップメタデータを、クリップメタデータ処理部 4 7 に供給する。

画像信号変換部 4 3 は、データ量検出部 4 2 から供給される画像信号を、例えば、すべてのフレームを I (Intra) ピクチャとして MPEG エンコードし、その結果得られる画像データのデータ系列を、メモリコントローラ 1 7 に供給する。また、音声信号変換部 4 3 は、データ量検出部 4 2 から供給される音声信号を、例えば MPEG エンコードし、その結果得られる音声データのデータ系列を、メモリコントローラ 1 7 に供給する。

そして、メモリコントローラ 1 7 に供給された画像データと音声データは、上述したようにして、光ディスク 1 1 に供給されて記録される。

フレームメタデータ処理部 4 5 は、データ量検出部 4 2 を介して供給されるフレームメタデータの各構成要素（タイムコードや撮像が行われた日時など）を、必要に応じて配置し直し、その結果得られるフレームメタデータのデータ系列を、メモリコントローラ 1 7 に供給する。

ローレゾデータ生成部 4 6 は、そこに供給されるデータのデータ量を少なくしたデータであるローレゾデータのデータ系列を生成し、メモリコントローラ 1 7 に供給する。

即ち、ローレゾデータ生成部 4 6 は、データ量検出部 4 2 を介して供給される画像信号の各フレームの画素数を間引く等することによって、画素数の少ないフレームの画像信号である少画像信号を生成する。さらに、ローレゾデータ生成部 4 6 は、その少画像信号を、例えば、MPEG4方式でエンコードし、そのエンコード結果を、ローレゾデータとして出力する。

なお、ローレゾデータ生成部 4 6 では、データ量検出部 4 2 を介して供給される音声信号、あるいは、その音声信号のサンプルを間引く等することによってデータ量を少なくした音声信号を、ローレゾデータに含めて（例えば、フレーム単位等で、少画像信号に多重化した形で）出力するようにすることが可能である。

以下では、ローレゾデータには、音声信号が含まれるものとする。

ここで、画像信号変換部 4 3 が出力する画像データのデータ系列および音声信号変換部 4 4 が出力する音声データと、ローレゾデータ生成部 4 6 が出力するローレゾデータのデータ系列とは、同一内容の画像および音声のデータ系列であるが、画像信号変換部 4 3 が出力する画像データおよび音声信号変換部 4 4 が出力する音声データは、いわば本来的に、ユーザに提供されるべきものであり、このことから、画像信号変換部 4 3 が出力する画像データおよび音声信号変換部 4 4 が出力する音声データを、以下、適宜、本線データという。

ローレゾデータは、上述したように、本線データと同一内容の画像および音声のデータではあるが、そのデータ量が少ない。従って、ある再生時間の再生を行うとした場合、ローレゾデータは、本線データに比較して、光ディスク 1 1 から短時間で読み出すことができる。

なお、本線データのデータレートとしては、例えば、2 5 Mbps (Mega bit per second) 程度を採用することができる。この場合、ローレゾデータのデータレートとしては、例えば、3 Mbps 程度を採用することができる。さらに、この場合、フレームメタデータのデータレートとして、例えば、2 Mbps 程度を採用することとすると、光ディスク 1 1 に記録するデータ全体のデータレートは、3 0 (= 2 5 + 3 + 2) Mbps 程度となる。従って、光ディスク 1 1 (をドライブするディス

ク記録再生装置 10) としては、例えば、35Mbpsなどの記録レートを有する、十分実用範囲内のものを採用することが可能である。

クリップメタデータ処理部 47 は、データ量検出部 42 を介して供給されるクリップメタデータの各構成要素（不連続点タイムコードなど）を、必要に応じて配置し直し、その結果得られるクリップメタデータのデータ系列を、メモリコントローラ 17 に供給する。

以上のように、データ変換部 19 では、本線データ（画像データおよび音声データ）のデータ系列の他、フレームメタデータ、ローレゾデータ、およびクリップメタデータのデータ系列も、メモリコントローラ 17 に供給される。そして、メモリコントローラ 17 に供給された本線データ、フレームメタデータ、ローレゾデータ、およびクリップメタデータは、光ディスク 11 に供給されて記録される。

この光ディスク 11 には、木の年輪を形成するかのように、本線データ、フレームメタデータ、ローレゾデータ、およびクリップメタデータが記録される。このことから、光ディスク 11 に記録されるデータのひとまとまりを、音声「年輪」データ、画像「年輪」データ、ローレゾ「年輪」データ、フレームメタ「年輪」データ、クリップメタ「年輪」データと呼んでいる。なお、以下、適宜、木の年輪を形成するかのように、光ディスク 11 に記録される、あるデータ系列の中のデータのまとまりを、年輪データという。

一方、光ディスク 11 からのデータの再生時においては、光ディスク 11 から、必要に応じて、本線データ（画像データおよび音声データ）、フレームメタデータ、ローレゾデータ、またはクリップメタデータが読み出される。そして、本線データを構成する画像データと音声データは、メモリコントローラ 17 から画像データ変換部 48 と音声データ変換部 49 にそれぞれ供給される。

画像データ変換部 48 は、メモリコントローラ 17 から供給される画像データのデータ系列を、例えばMPEGデコードし、その結果得られる画像信号を、マルチプレクサ 53 に供給する。また、音声データ変換部 49 は、メモリコントローラ

1 7から供給される音声データのデータ系列を、例えばMPEGデコードし、その結果得られる音声信号を、マルチプレクサ53に供給する。

また、フレームメタデータ、ローレゾデータ、およびクリップメタデータは、フレームメタデータ処理部50、ローレゾデータ処理部51、クリップメタデータ処理部52にそれぞれ供給される。フレームフレームメタデータ処理部50は、そこに供給されるフレームメタデータの各構成要素の配置位置を必要に応じて変更し、マルチプレクサ53に供給する。ローレゾデータ処理部51は、そこに供給されるローレゾデータをデータ量の少ない画像信号と音声信号にデコードし、デマルチプレクサ53に供給する。クリップメタデータ処理部52は、そこに供給されるクリップメタデータの各構成要素の配置位置を必要に応じて変更し、マルチプレクサ53に供給する。

マルチプレクサ53は、画像データ変換部48から供給される画像信号、音声データ変換部49から供給される音声信号、フレームメタデータ処理部50から供給されるフレームメタデータ、ローレゾデータ処理部51から供給されるデータ量の少ない画像信号および音声信号、クリップメタデータ処理部52から供給されるクリップメタデータを、信号入出力装置31に供給する。なお、マルチプレクサ53では、画像データ変換部48から供給される画像信号、音声データ変換部49から供給される音声信号、フレームメタデータ処理部50から供給されるフレームメタデータ、ローレゾデータ処理部51から供給されるデータ量の少ない画像信号および音声信号を多重化して出力するようにすることも、それぞれの信号（データ）を、独立に、並列して出力するようにすることも可能である。

次に、図3のフローチャートを参照して、データ変換部19が図2に示したように構成される場合の、制御部20が行う記録処理について説明する。

操作部21が操作されることによって、記録処理開始を指令する旨の操作信号が、操作部21から制御部20に供給されると、制御部20は、記録処理を開始する。

即ち、制御部20は、まず最初に、ステップS1において、音声年輪サイズT

5 s_a 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} を設定する。

ここで、音声年輪サイズ T_{sa} は、光ディスク 1 1 にひとまとめで配置して記録する音声データ A のデータ量を決定する変数で、例えば、音声信号の再生時間によって表される。同様に、画像年輪サイズ T_{sv} は、光ディスク 1 1 にひとまとめで配置して記録する画像データ V のデータ量を決定する変数で、例えば、画像信号の再生時間によって表される。ローレゾ年輪サイズ T_{sl} は、光ディスク 1 1 にひとまとめで配置して記録するローレゾデータのデータ量を決定する変数で、例えば、そのローレゾデータの元となった画像信号（または音声信号）の再生時間によって表される。フレームメタ年輪サイズ T_{sm} は、光ディスク 1 1 にひとまとめで配置して記録するフレームメタデータのデータ量を決定する変数で、例えば、そのフレームメタデータによって各種の情報（例えば、画像の撮像が行われた日時など）が説明される画像信号（または音声信号）の再生時間によって表される。

10 なお、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、例えば、ビット数やバイト数などのデータ量そのものによって表すのではなく、再生時間によって、いわば間接的に表すようにしたのは、次のような理由による。

即ち、図 3 の記録処理によれば、後述するように、光ディスク 1 1 には、音声データ A の系列から抽出された音声年輪サイズ T_{sa} に基づくデータ量ごとの音声データのまとまりである音声年輪データ、画像データ V の系列から抽出された画像年輪サイズ T_{sv} に基づくデータ量ごとの画像データのまとまりである画像年輪データ、ローレゾデータのデータ系列から抽出されたローレゾ年輪サイズ T_{sl} に基づくデータ量ごとのローレゾデータのまとまりであるローレゾ年輪データ、フレームメタデータのデータ系列から抽出されたフレームメタ年輪サイズ T_{sm} に基づくデータ量ごとのフレームメタデータのまとまりであるフレームメタ年輪データが周期的に配置されて記録される。

25 このように、光ディスク 1 1 に、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ

年輪データ、フレームメタ年輪データが周期的に配置されて記録される場合、画像と音声の再生を考えると、その再生は、画像信号とその画像信号に付随する音声信号とが揃わないと行うことができない。かかる再生の観点からは、ある再生時間帯の音声年輪データと、その再生時間帯の画像年輪データとは、光ディスク 11 上の近い位置、即ち、例えば、隣接する位置に記録すべきである。また、ローレゾ年輪データとメタ年輪データは、それぞれ、音声年輪データや画像年輪データのデータ量を少なくしたもの、音声年輪データや画像年輪データに関する情報を表すものであるから、ある再生時間帯の音声年輪データおよび画像年輪データと、その再生時間帯のローレゾ年輪データとメタ年輪データとは、やはり、光ディスク 11 上の近い位置に記録すべきである。

しかしながら、同一の再生時間分の音声データ A と画像データ V のデータ量を比較した場合、それらのデータ量は、一般に大きく異なる。即ち、ある再生時間分の音声データ A のデータ量は、その再生時間分の画像データ V のデータ量に比較してかなり少ない。さらに、音声データ A や画像データ V のデータレートが、固定ではなく、可変となっているケースもある。

また、同一の再生時間分の音声データ A や画像データ V のデータレートと、ローレゾデータやフレームメタデータのデータレートとを比較した場合、音声データ A や画像データ V のデータレートに比較して、ローレゾデータやフレームメタデータのデータレートは小である。

従って、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、データ量で表し、そのデータ量ごとの音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データを、音声データ A、画像データ V、ローレゾデータ、フレームメタデータの系列それぞれから順次抽出すると、各再生時間帯の画像年輪データに対して、再生時刻が徐々に進んだ（先の）再生時間帯の音声年輪データ、ローレゾデータ、フレームメタデータが得られるようになり、その結果、同一の再生時間帯に再生されるべき音声データ、画像データ、ローレゾデータ、およびフレームメタデータを、光

ディスク 11 上の近い位置に配置することが困難となる。

そこで、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、
フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、再生時間で表し、その再生時間分のデータ量ご
との音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪
5 データを、音声データ A、画像データ V、ローレゾデータ、フレームメタデータ
の系列それぞれから順次抽出した場合には、同じような再生時間帯の音声年輪デ
ータ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データをセット
で得ることができ、その結果、同一の再生時間帯に再生されるべき音声データ、
画像データ、ローレゾデータ、およびフレームメタデータを、光ディスク 11 上
10 の近い位置に配置することができる。

なお、ステップ S1 で設定する音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ロー
レゾ年輪サイズ T_{sl} 、およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} の値は、あらかじめ
定められた固定の値でも良いし、可変の値でも良い。音声年輪サイズ T_{sa} や、画
像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} の値を
15 可変とする場合には、その可変の値は、例えば、操作部 21 を操作することによ
って入力するようにすることができる。

ステップ S1 の処理後は、ステップ S2 に進み、制御部 20 は、データ変換部
19 を制御して、信号入出力装置 31 からディスク記録再生装置 10 に供給され
る音声信号と画像信号を圧縮符号化して、音声データ A の系列と画像データ V の
20 系列とする音声信号変換処理と画像信号変換処理をそれぞれ開始させるとともに、
メモリコントローラ 17 を制御して、データ変換部 19 で得られた音声データ A
と画像データ V をメモリ 18 に供給して記憶させる音声データ記憶処理と画像デ
ータ記憶処理をそれぞれ開始させる。

また、ステップ S2 では、制御部 20 は、データ変換部 19 を制御して、信号
25 入出力装置 31 からディスク記録再生装置 10 に供給されるフレームメタデータ
の系列を処理するフレームメタデータ処理と、信号入出力装置 31 からディスク
記録再生装置 10 に供給される音声信号と画像信号からローレゾデータの系列を

生成するローレゾデータ生成処理とを開始させるとともに、メモリコントローラ 17 を制御して、データ変換部 19 で得られたフレームメタデータとローレゾデータをメモリ 18 に供給して記憶させるフレームメタデータ記憶処理とローレゾデータ記憶処理をそれぞれ開始させる。

5 さらに、ステップ S 2 では、制御部 20 は、データ変換部 19 を制御して、信号入出力装置 31 からディスク記録再生装置 10 に供給されるクリップメタデータの系列を処理するクリップメタデータ処理を開始させるとともに、メモリコントローラ 17 を制御して、データ変換部 19 で得られたクリップメタデータをメモリ 18 に供給して記憶させるクリップメタデータ記憶処理を開始させる。

10 そして、ステップ S 3, S 4 に順次進み、制御部 20 は、ステップ S 3 において、音声データ A を光ディスク 11 に記録させる制御タスクである音声データ記録タスクを開始するとともに、ステップ S 4 において、画像データ V を光ディスク 11 に記録させる制御タスクである画像データ記録タスクを開始し、ステップ S 5, S 6 に順次進む。制御部 20 は、ステップ S 5 において、ローレゾデータを光ディスク 11 に記録させる制御タスクであるローレゾデータ記録タスクを開始するとともに、ステップ S 6 において、フレームメタデータを光ディスク 11 に記録させる制御タスクであるフレームメタデータ記録タスクを開始し、ステップ S 7 に進む。なお、ステップ S 3 における音声データ記録タスク、ステップ S 4 における画像データ記録タスク、ステップ S 5 におけるローレゾデータ記録タスク、およびステップ S 6 におけるフレームメタデータ記録タスクの詳細については、後述する。

25 ステップ S 7 では、制御部 20 は、操作部 21 から、データの記録の終了を指令する操作信号が供給されたかどうかを判定し、供給されていないと判定した場合、ステップ S 8 に進み、制御部 20 は、すべての記録タスクが終了したかどうかを判定する。ステップ S 8 において、すべての記録タスクが終了していないと判定された場合、ステップ S 7 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

また、ステップ S 8 において、すべての記録タスクが終了したと判定された場

合、即ち、ステップ S 3 で開始された音声データ記録タスク、ステップ S 4 で開始された画像データ記録タスク、ステップ S 5 で開始されたローレゾデータ記録タスク、およびステップ S 6 で開始されたフレームメタデータ記録タスクのすべてが終了している場合、ステップ S 11 に進む。

- 5 一方、ステップ S 7 において、データの記録の終了を指令する操作信号が供給されたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、データの記録を終了するように、操作部 21 を操作した場合、ステップ S 9 に進み、制御部 20 は、ステップ S 2 で開始させた音声信号変換処理、画像信号変換処理、フレームメタデータ処理、およびローレゾデータ生成処理、並びに音声データ記憶処理、画像データ
- 10 記憶処理、フレームメタデータ記憶処理、およびローレゾデータ記憶処理を終了させ、ステップ S 10 に進む。

ステップ S 10 では、ステップ S 8 における場合と同様に、すべての記録タスクが終了したかどうかを判定し、すべての記録タスクが終了したと判定されるまで、待機する。

- 15 そして、ステップ S 10 において、すべての記録タスクが終了したと判定された場合、即ち、ステップ S 3 で開始された音声データ記録タスク、ステップ S 4 で開始された画像データ記録タスク、ステップ S 5 で開始されたローレゾデータ記録タスク、およびステップ S 6 で開始されたフレームメタデータ記録タスクのすべてが終了した場合、ステップ S 11 に進む。

- 20 ステップ S 11 では、制御部 20 は、ステップ S 2 で開始させたクリップメタデータ処理およびクリップメタデータ記憶処理を終了させる。ステップ S 12 では、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御して、メモリ 18 に記憶されているクリップメタデータを抽出させ、抽出されたクリップメタデータをクリップメタ年輪データとして、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給さ
- 25 せる。これにより、クリップメタ年輪データが、光ディスク 11 に記録される。その後、記録処理は終了される。

次に、図 4 のフローチャートを参照して、図 3 のステップ S 3 で開始される音

声データ記録タスクについて説明する。

音声データ記録タスクが開始されると、まず最初に、ステップS 2 1において、制御部20は、後で行われるステップS 2 7の処理で、1ずつインクリメントされる変数 N_a を、例えば1に初期化し、ステップS 2 2に進む。

- 5 ステップS 2 2では、制御部20は、 $T_{sa} \times N_a$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 以下であるかどうかを判定し、さらに、 $T_{sa} \times N_a$ が、 $T_{sl} \times N_l$ 以下で、かつ $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうかを判定する。

ここで、 T_{sa} は、音声年輪サイズであり、音声信号の、ある再生時間を表す。

変数 N_a は、後述するように、音声年輪サイズ T_{sa} に基づくデータ量の音声データ

- 10 (音声年輪データ)が光ディスク11に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。 T_{sv} は、画像年輪サイズであり、変数 N_v は、後述するように、画像データ記録タスクにおいて、画像年輪サイズ T_{sv} に基づくデータ量の画像データ(画像年輪データ)が光ディスク11に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。従って、 $T_{sa} \times N_a$ は、音声データを、音声年輪サイズ T_{sa} 単位
15 で記録していった場合に、これから光ディスク11に記録しようとしている音声年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sv} \times N_v$ は、画像データを、画像年輪サイズ T_{sv} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク11に記録しようとしている画像年輪データの最後の再生時刻に相当する。

- また、 T_{sl} は、ローレゾ年輪サイズであり、変数 N_l は、後述するように、ロー
20 レゾデータ記録タスクにおいて、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} に基づくデータ量のローレゾデータ(ローレゾ年輪データ)が光ディスク11に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。 T_{sm} は、フレームメタ年輪サイズであり、変数 N_m は、後述するように、フレームメタデータ記録タスクにおいて、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} に基づくデータ量のフレームメタデータ(フレームメタ年輪データ)が光ディスク11に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。
25 従って、 $T_{sl} \times N_l$ は、ローレゾデータを、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク11に記録しようとしているローレゾ年輪

データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sm} \times N_m$ は、フレームメタデータを、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク11に記録しようとしているフレームメタ年輪データの最後の再生時刻に相当する。

いま、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データを、同じような再生時間帯のものが、光ディスク11上の近い位置に記録されるように、周期的に配置するものとする。さらに、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データについては、その再生時刻が早いものほど、光ディスク11の前の位置（光ディスク11に対するデータの読み書き順で、先の位置）に配置され、さらに、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データについては、例えば、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データの順番で、光ディスク11のより前の位置に配置されるものとする。

この場合、これから記録しようとする音声年輪データを、注目音声年輪データというものとする。注目音声年輪データは、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の（再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ に最も近い）再生時間帯の音声年輪データとなるが、この注目音声年輪データは、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の再生時間帯の画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データが記録される直前、つまり、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の2番目に新しい再生時間帯の画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データが記録された直後に記録する必要がある。

ところで、これから記録される画像年輪データは、 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の再生時間帯の画像年輪データである。また、これから記録されるローレゾ年輪データは、 $T_{sl} \times N_l$ 以前の最近の再生時間帯のローレゾ年輪データであり、これから記録されるフレームメタ年輪データは、 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯のフレームメタ年輪データである。同じような再生時間帯の年輪データについては、上述したように、音声年輪データが、光ディスク11のより前の位置に配置されるか

ら、注目音声年輪データの記録は、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以下となっており、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下となっているタイミングで行う必要がある。

5 そこで、ステップ S 2 2 では、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以下であり、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

10 ステップ S 2 2 において、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 、またはフレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ のうちのいずれか以下（以前）でないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップ S 2 2 に戻り、以下、同様の処理が繰り返
15 される。

また、ステップ S 2 2 において、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 、およびフレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ のすべての時刻以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべき
20 タイミングである場合、ステップ S 2 3 に進み、制御部 2 0 は、データ変換部 1 9 からメモリコントローラ 1 7 を介して、メモリ 1 8 に、音声データ A が供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップ S 2 4 に進む。

ステップ S 2 4 では、制御部 2 0 は、メモリ 1 8 に、通算して、音声年輪サイ
25 ズ $T_{sa} \times N_a$ 分の再生に必要な音声信号の音声データ A が記憶されたか否かを判定し、まだ、その分の音声データ A がメモリ 1 8 に記憶されていないと判定された場合、ステップ S 2 2 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。また、ステップ

S 2 4において、再生時間 $T_{sa} \times N_s$ に対応する分の音声データAがメモリ18に記憶されたと判定された場合、処理はステップS 2 5に進む。

5 なお、データ変換部19のデータ量検出部42は、通算して、再生時間 $T_{sa} \times N_s$ 分の再生に必要な音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ17に通知する。メモリコントローラ17は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sa} \times N_s$ 分の再生に必要な音声データAをメモリ18に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部20に通知する。すなわち制御部20は、メモリコントローラ17からのその判定結果に基づいて、ステップS 2 4における判定を行う。なお、本実施の形態では、音声信号を圧縮符号化することによって得られる音声データがメモリ18に記憶されることとしているが、音声信号は、
10 圧縮符号化せずに、そのまま、音声データとして、メモリ18に記憶させることも可能である。

ここで、図5は、メモリ18に記憶される音声データAの通算のデータ量（通算データ量） L_a と時間（再生時間）との関係を示している。なお、図5中右側の上下方向を示す小さな矢印（水平方向の点線の間隔を示す矢印）は、セクタのデータ量 S_u を表している。また、図5における点線 L_v は、後述する図8において実線で示してある、メモリ18に記憶される画像データVの通算のデータ量（通算データ量） L_v を示しており、点線 L_l は、後述する図10において実線で示してある、メモリ18に記憶されるローレゾデータの通算データ量 L_l を示
20 しており、点線 L_m は、後述する図12において実線で示してある、メモリ18に記憶されるフレームメタデータの通算データ量 L_m を示している。さらに、図5では、音声データAの通算データ量 L_a が直線となっており、従って、音声データAのデータレートが、固定であるものとしてある。但し、音声データAは、可変のデータレートのものとすることが可能である。

25 図5において、例えば、 $N_s = 1$ のときの時間 $T_{sa} \times N_s (= 1)$ 分の再生に必要な音声データAのデータ量は、 $AN1'$ である。従って、 $N_s = 1$ のときのステップS 2 4では、通算データ量が $AN1'$ の音声データAが、メモリ18に記憶され

たとき、再生時間 $T_{sa} \times N_s$ に対応する分の音声データ A がメモリ 18 に記憶されたと判定され、ステップ S 25 に進む。

5 ステップ S 25 では、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御して、メモリ 18 に記憶されている音声データ A から、光ディスク 11 上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば 1 つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量の音声データ A を、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップ S 26 に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量の音声データ
10 A として、メモリ 18 から読み出される音声年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sa} \times N_s$ 以前の最近の音声年輪データである。

ここで、上述の図 5 において時刻が $1 \times T_{sa}$ のとき、メモリ 18 には、少なくともデータ量 $AN1'$ の音声データ A が記憶されている。データ量 $AN1'$ は、1 つのセクタのデータ量より大であるが、2 つのセクタのデータ量より小であるため、
15 ステップ S 25 では、1 つのセクタのデータ量 S_u である $AN1$ 分の音声データ A が、メモリ 18 から、注目音声年輪データとして読み出されることにより抽出される。

なお、ステップ S 25 において読み出されなかった音声データ、即ち、図 5 の時刻が $1 \times T_{sa}$ のときにおいては、1 つのセクタのデータ量 S_u に満たないデータ量 $A \alpha 1$ の音声データ A は、そのままメモリ 18 に残される。

20 図 4 に戻り、ステップ S 26 では、制御部 20 が、ステップ S 25 で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目音声年輪データを、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目音声年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

25 ここで、図 5 の時刻が $1 \times T_{sa}$ のときには、1 つのセクタのデータ量 S_u の音声データ A が、注目音声年輪データとして、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給される。そして、この 1 つのセクタのデータ量 S_u の注目音声年輪デ

ータは、ピックアップ部 13 に供給され、図 6 に示すように、光ディスク 11 の 1 つのセクタであるセクタ # 1 に、音声年輪データの境界と、光ディスク 11 のセクタ # 1 の境界とが一致するように記録される。

5 なお、ここでは、説明を簡単にするために、光ディスク 11 には、物理的に連続した、十分大きな空き領域が存在するものとする。また、光ディスク 11 に対するデータの読み書きが、例えば、その内周から外周方向に行われるものとする、データの記録は、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給されるデータの順番で、空き領域の内周側から外周側に連続して行われていくものとする。

10 ステップ S 26 において、上述のように、注目音声年輪データの記録制御が行われた後は、ステップ S 27 に進み、制御部 20 は、変数 N_s を 1 だけインクリメントし、ステップ S 22 に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

すなわち、図 5 の実施の形態では、時刻 t が、 T_{sa} , $2 \times T_{sa}$, $3 \times T_{sa}$, $4 \times T_{sa}$ のタイミングにおいて、それぞれ、1 セクタ、2 セクタ、1 セクタ、2 セクタ分の音声データが、音声年輪データ # 1, # 2, # 3, # 4 として抽出され、
15 光ディスク 11 の境界と一致するように記録される

一方、ステップ S 23 において、音声データ A がメモリ 18 に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部 19 からメモリコントローラ 17 への音声データ A の供給が停止した場合、ステップ S 28 に進み、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御することにより、メモリ 18 にいま残っている音声
20 データ A のすべてを読み出し、そのデータ量がセクタの整数倍の最小のデータ量となるように、音声データ A に、パディング用のパディング (PADDING) データを付加する。これにより、メモリ 18 から読み出された音声データ A は、セクタの整数倍のデータ量の音声年輪データとされる。さらに、制御部 20 は、その音声
25 年輪データを、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の音声年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

その後、ステップ S 2 9 に進み、制御部 2 0 は、変数 N_a に、無限大に相当する値（非常に大きな値）をセットして、音声データ記録タスクを終了する。

5 なお、上述の場合には、光ディスク 1 1 の物理的単位領域を、セクタとしたが、光ディスク 1 1 の物理的単位領域としては、その他、例えば、ECC (Error Correction Code : 誤り訂正符号) 処理が施される単位のデータが記録される ECC ブロックとすることが可能である。また、光ディスク 1 1 の物理的単位領域は、その他、例えば、複数の固定数のセクタや、複数の固定数の ECC ブロックとすることが可能である。

10 ここで、ECC 処理は、例えば、信号処理部 1 6 で、ECC ブロック単位で施される。また、セクタは、1 以上の個数の ECC ブロックで構成することができる。あるいは、ECC ブロックは、1 以上の個数の ECC ブロックで構成することができる。

15 以下では、1 つのセクタを、光ディスク 1 1 の物理的単位領域として説明を行う。なお、1 つの ECC ブロックが 1 つのセクタから構成されるものとするれば、物理的単位領域を、セクタとしても、また、ECC ブロックとしても、光ディスク 1 1 へのデータの記録結果は同一になる。

これにより、光ディスク 1 1 の物理的単位領域としての、例えば、セクタの整数倍のデータ量の音声年輪データが、その整数倍の数のセクタに、音声年輪データの境界と、光ディスク 1 1 のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録される。

20 次に、図 7 のフローチャートを参照して、図 3 のステップ S 4 で開始される画像データ記録タスクについて説明する。

画像データ記録タスクが開始されると、まず最初に、ステップ S 4 1 において、制御部 2 0 は、後で行われるステップ S 4 7 の処理で、1 ずつインクリメントされる変数 N_v を、例えば 1 に初期化し、ステップ S 4 2 に進む。

25 ステップ S 4 2 では、制御部 2 0 は、 $T_{sv} \times N_v$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、 $T_{sv} \times N_v$ が、 $T_{s1} \times N_1$ 以下で、かつ $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうかを判定する。

ここで、音声データ記録タスクで説明したように、 $T_{sa} \times N_a$ は、音声データを、

音声年輪サイズ T_{sa} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク 11 に記録しようとしている音声年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sv} \times N_v$ は、画像データを、画像年輪サイズ T_{sv} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク 11 に記録しようとしている画像年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sm} \times N_m$ は、フレームメタデータを、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク 11 に記録しようとしているフレームメタ年輪データの最後の再生時刻に相当する。

いま、上述したように、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データを、同じような再生時間帯のものが、光ディスク 11 上の近い位置に記録されるように、周期的に配置し、さらに、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データについては、例えば、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データの順番で、光ディスク 11 のより前の位置に配置されるものとする。

この場合、これから記録しようとする画像年輪データを、注目画像年輪データというものとする、注目画像年輪データは、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の（再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ に最も近い）再生時間帯の画像年輪データとなるが、この注目画像年輪データは、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データが記録された直後で、かつ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データが記録される直前、つまり、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の 2 番目に新しい再生時間帯のローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データが記録された直後に記録する必要がある。

そこで、ステップ S 4 2 では、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満となっており、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

ステップ S 4 2 において、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下、またはフレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下のうちのいずれかではないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップ S 4 2 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

また、ステップ S 4 2 において、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップ S 4 3 に進み、制御部 20 は、データ変換部 19 からメモリコントローラ 17 を介して、メモリ 18 に、画像データ V が供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップ S 4 4 に進む。

ステップ S 4 4 では、制御部 20 は、メモリ 18 に、通算して、画像年輪サイズ $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像信号の画像データ V が記憶されたか否かを判定し、まだ、その分の画像データ V がメモリ 18 に記憶されていないと判定された場合、ステップ S 4 2 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。また、ステップ S 4 4 において、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ に対応する分の画像データ V がメモリ 18 に記憶されたと判定された場合、処理はステップ S 4 5 に進む。

なお、データ変換部 19 のデータ量検出部 42 は、通算して、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ 17 に通知する。メモリコントローラ 17 は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像データ V をメモリ 18 に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部 20 に通知する。すなわち制御部 20 は、メモリコントローラ 17 からのその判定結果に基づいて、ステップ S 4 4 における判定処理を行う。なお、本実施の形態では、画像信号を圧縮符号化することに

よって得られる画像データがメモリ 18 に記憶されることとしているが、画像信号は、圧縮符号化せずに、そのまま、画像データとして、メモリ 18 に記憶させることも可能である。

ここで、図 8 は、メモリ 18 に記憶される画像データ V の通算のデータ量（通
5 算データ量） L_a と時間（再生時間）との関係を示している。なお、図 8 中右側の上下方向を示す小さな矢印（水平方向の点線の間隔を示す矢印）は、図 5 における場合と同様に、セクタのデータ量 S_u を表している。また、図 8 における点線 L_a は、上述の図 5 において実線で示した、メモリ 18 に記憶される音声データ A の通算データ量 L_a であり、点線 L_1 は、後述する図 10 において実線で示してある、メモリ 18 に記憶されるローレゾデータの通算データ量 L_1 を示しており、点線 L_m は、後述する図 12 において実線で示してある、メモリ 18 に記憶されるフレームメタデータの通算データ量 L_m を示している。

図 8 において、例えば、 $N_v = 1$ のときの時間 $T_{sv} \times N_v (= 1)$ 分の再生に必要な画像データ V のデータ量は、 VN_1' である。従って、 $N_v = 1$ のときのステップ S 4 4 では、通算データ量が VN_1' の画像データ V が、メモリ 18 に記憶され
15 たとき、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ に対応する分の画像データ V がメモリ 18 に記憶されたと判定され、ステップ S 4 5 に進む。

ステップ S 4 5 では、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御して、メモリ 18 に記憶されている画像データ V から、光ディスク 11 上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば 1 つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量の画像データ V を、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップ S 4 6 に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ
20 量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量の画像データ V として、メモリ 18 から読み出される画像年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データである。

ここで、上述の図 8 において時刻が $1 \times T_{sv}$ のとき、メモリ 18 には、少なく

ともデータ量VN1'の画像データVが記憶されている。データ量VN1'は、4つのセクタのデータ量より大であるが、5つのセクタのデータ量より小であるため、ステップS45では、4つのセクタのデータ量SuであるVN1分の画像データVが、メモリ18から、注目画像年輪データとして読み出されることにより抽出される。

- 5 なお、ステップS45において読み出されなかった画像データ、即ち、図8の時刻が $1 \times T_{sv}$ のときにおいては、1つのセクタのデータ量Suに満たないデータ量 $V_{\alpha 1}$ の画像データVは、そのままメモリ18に残される。

- 10 図7に戻り、ステップS46では、制御部20が、ステップS45で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目画像年輪データを、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目画像年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

- 15 ここで、図8の時刻が $1 \times T_{sv}$ のときには、4つのセクタのデータ量Suの画像データVが、注目画像年輪データとして、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給される。そして、この4つのセクタのデータ量Suの注目画像年輪データは、ピックアップ部13に供給され、上述した図6に示すように、光ディスク11の4つのセクタであるセクタ#2、#3、#4、#5に、画像年輪データの境界と、光ディスク11のセクタ#2乃至#5の領域の境界（セクタ#2の先頭側の境界およびセクタ#5の終わり側の境界）とが一致するように記録される。

- 20 即ち、いま、説明を簡単にするため、音声年輪サイズ T_{sa} と画像年輪サイズ T_{sv} とが等しいものとする、図4の音声データ記録タスクと、図7の画像データ記録タスクの開始後、 $N_a = N_s = 1$ のときに、図6に示したように、セクタ#1に、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の音声年輪データが記録される。セクタ#1に音声年輪データが記録されることにより、図4の音声データ記録タスクのステップS27では、変数 N_a が1だけインクリメントされ、 $N_a = 2$ とされる。このとき、変数 N_v は、まだ1のままであり、従って、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ は、再生時刻 $T_{sa} \times N_s$ 未満となる。その結果、図7の画像データ記録タスクでは、ステップS

4 6において、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データが、セクタ # 2 乃至 # 5 に記録される。

即ち、ここでは、上述したように、光ディスク 11 において、データの記録が、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給されるデータの順番で、空き領域の内周側から外周側に連続して行われていくものとしているため、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データである 4 セクタ分の画像年輪データは、直前に、音声年輪データが記録されたセクタ # 1 の直後のセクタ # 2 から開始され、これにより、図 6 に示したように、セクタ # 2 乃至 # 5 に記録される。

以上から、 $N_a = N_s = 1$ の場合に得られる音声年輪データと画像年輪データ、即ち、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の音声年輪データと、その再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ に等しい再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データ、つまりは、同じような再生時間帯の音声年輪データと画像年輪データは、光ディスク 11 の隣接する位置に配置されて記録される。

ステップ S 4 6 において、上述のように、注目画像年輪データの記録制御が行われた後は、ステップ S 4 7 に進み、制御部 20 は、変数 N_v を 1 だけインクリメントし、ステップ S 4 2 に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

即ち、図 8 の実施の形態では、時刻 t が、 T_{sv} , $2 \times T_{sv}$, $3 \times T_{sv}$, $4 \times T_{sv}$ のタイミングにおいて、それぞれ、4 セクタ、2 セクタ、5 セクタ、2 セクタ分の画像データが、画像年輪データ # 1, # 2, # 3, # 4 として抽出され、光ディスク 11 の境界と一致するように記録される

一方、ステップ S 4 3 において、画像データ V がメモリ 18 に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部 19 からメモリコントローラ 17 への画像データ V の供給が停止した場合、ステップ S 4 8 に進み、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御することにより、メモリ 18 にいま残っている画像データ V のすべてを読み出し、そのデータ量がセクタの整数倍の最小のデータ量となるように、画像データ V に、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ 18 から読み出された画像データ V は、セクタの整数倍のデ

ータ量の画像年輪データとされる。さらに、制御部 20 は、その画像年輪データを、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の画像年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

- 5 その後、ステップ S 49 に進み、制御部 20 は、変数 N_v に、無限大に相当する値をセットして、画像データ記録タスクを終了する。

これにより、光ディスク 11 の物理的単位領域としての、例えば、セクタの整数倍のデータ量の画像年輪データが、その整数倍の数のセクタに、画像年輪データの境界と、光ディスク 11 のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録

- 10 される。

次に、図 9 のフローチャートを参照して、図 3 のステップ S 5 で開始されるローレゾデータ記録タスクについて説明する。

- ローレゾデータ記録タスクが開始されると、まず最初に、ステップ S 61 において、制御部 20 は、後で行われるステップ S 67 の処理で、1 ずつインクリメントされる変数 N_1 を、例えば 1 に初期化し、ステップ S 62 に進む。
- 15

ステップ S 62 では、制御部 20 は、 $T_{s1} \times N_1$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、 $T_{s1} \times N_1$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 未満で、かつ $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうかを判定する。

- この場合、これから記録しようとするローレゾ年輪データを、注目ローレゾ年輪データというものとすると、注目ローレゾ年輪データは、再生時刻 $T_{s1} \times N_1$ 以前の最近の再生時間帯のローレゾ年輪データとなるが、この注目ローレゾ年輪データは、再生時刻 $T_{s1} \times N_1$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データ、および画像年輪データが記録された直後で、かつ、フレームメタ年輪データが記録される直前、つまり、再生時刻 $T_{s1} \times N_1$ 以前の 2 番目に新しい再生時間帯のフレームメタ年輪データが記録された直後に記録する必要がある。
- 20

- 25 そこで、ステップ S 62 では、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{s1} \times N_1$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、かつ、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、さらに、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかど

うかが判定され、これにより、現在のタイミングが、注目ローレゾ年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

5 ステップS 6 2において、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{s1} \times N_1$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、またはフレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下のうちのいずれかではないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目ローレゾ年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップS 6 2に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

10 また、ステップS 6 2において、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{s1} \times N_1$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満であり、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目ローレゾ年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップS 6 3に進み、制御部20は、データ変換部19からメモリコントローラ17を介して、メモリ18に、ローレゾデータが供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、
15 ステップS 6 4に進む。

ステップS 6 4では、制御部20は、メモリ18に、通算して、ローレゾ年輪サイズ $T_{s1} \times N_1$ 分の再生に必要なローレゾデータが記憶されたか否かを判定し、まだ、その分のローレゾデータがメモリ18に記憶されていないと判定された場合、
20 ステップS 6 2に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。また、ステップS 6 4において、再生時間 $T_{s1} \times N_1$ に対応する分のローレゾデータがメモリ18に記憶されたと判定された場合、処理はステップS 6 5に進む。

なお、データ変換部19のデータ量検出部42は、通算して、再生時間 $T_{s1} \times N_1$ 分の再生に必要な画像信号および音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ17に通知する。メモリコントローラ17は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{s1} \times N_1$ 分の再生に必要なローレゾデータをメモリ18に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部20に通知する。すな
25

わち制御部 20 は、メモリコントローラ 17 からのその判定結果に基づいて、ステップ S 6 4 における判定処理を行う。なお、本実施の形態では、画像信号等のデータ量を少なくした画像信号等を圧縮符号したものを、ローレゾデータとするようにしたが、その他、画像信号等のデータ量を少なくした画像信号等を、その
5 まま、ローレゾデータとするようにすることも可能である。

ここで、図 10 は、メモリ 18 に記憶されるローレゾデータの通算のデータ量（通算データ量） L_1 と時間（再生時間）との関係を示している。なお、図 10 中右側の上下方向を示す小さな矢印（水平方向の点線の間隔を示す矢印）は、図 5 および図 8 における場合と同様に、セクタのデータ量 S_u を表している。また、
10 図 10 における点線 L_a は、上述の図 5 において実線で示した、メモリ 18 に記憶される音声データ A の通算データ量 L_a であり、点線 L_v は、上述の図 8 において実線で示した、メモリ 18 に記憶される画像データ V の通算データ量 L_v であり、点線 L_m は、後述する図 12 において実線で示してある、メモリ 18 に記憶されるフレームメタデータの通算データ量 L_m を示している。

15 図 10 において、例えば、 $N_1 = 1$ のときの時間 $T_{s1} \times N_1 (= 1)$ 分の再生に必要なローレゾデータのデータ量は、 $LN1'$ である。従って、 $N_1 = 1$ のときのステップ S 6 4 では、通算データ量が $LN1'$ のローレゾデータが、メモリ 18 に記憶されたとき、再生時間 $T_{s1} \times N_1$ に対応する分のローレゾデータがメモリ 18 に記憶されたと判定され、ステップ S 6 5 に進む。

20 ステップ S 6 5 では、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御して、メモリ 18 に記憶されているローレゾデータから、光ディスク 11 上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば 1 つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量のローレゾデータを、時間的に先に入力された方から読み出さ
25 せることにより抽出し、ステップ S 6 6 に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量のローレゾデータとして、メモリ 18 から読み出されるローレゾ年輪データが、上述した、

再生時刻 $T_{s1} \times N_1$ 以前の最近のローレゾ年輪データである。

ここで、上述の図 10 において時刻が $1 \times T_{s1}$ のとき、メモリ 18 には、少なくともデータ量 $LN1'$ のローレゾデータが記憶されている。データ量 $LN1'$ は、1つのセクタのデータ量より大であるが、2つのセクタのデータ量より小であるため、ステップ S 65 では、1つのセクタのデータ量 Su である $LN1$ 分のローレゾデータが、メモリ 18 から、注目ローレゾ年輪データとして読み出されることにより抽出される。

なお、ステップ S 65 において読み出されなかったローレゾデータ、即ち、図 10 の時刻が $1 \times T_{s1}$ のときにおいては、1つのセクタのデータ量 Su に満たないデータ量 $L\alpha 1$ のローレゾデータは、そのままメモリ 18 に残される。

図 9 に戻り、ステップ S 66 では、制御部 20 が、ステップ S 65 で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目ローレゾ年輪データを、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目ローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。これにより、セクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、ローレゾ年輪データの境界と、光ディスク 11 のセクタの境界とが一致するように周期的に記録される。またローレゾ年輪データは、同じような再生時間帯の音声年輪データと画像年輪データに隣接する位置に配置されて記録される。

その後、ステップ S 67 に進み、制御部 20 は、変数 N_1 を 1 だけインクリメントし、ステップ S 62 に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

即ち、図 10 の実施の形態では、時刻 t が、 T_{s1} 、 $2 \times T_{s1}$ のタイミングにおいて、それぞれ、1セクタ、3セクタ分のローレゾデータが、ローレゾ年輪データ #1、#2 として抽出され、光ディスク 11 の境界と一致するように記録される。

一方、ステップ S 63 において、ローレゾデータがメモリ 18 に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部 19 からメモリコントローラ 17 へ

のローレゾデータの供給が停止した場合、ステップS 6 8に進み、制御部2 0は、メモリコントローラ1 7を制御することにより、メモリ1 8にいま残っているローレゾデータのすべてを読み出し、セクタの整数倍の最小のデータ量となるように、ローレゾデータに、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ1 8から読み出されたローレゾデータは、セクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データとされる。さらに、制御部2 0は、そのローレゾ年輪データを、メモリコントローラ1 7から信号処理部1 6に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

- 10 その後、ステップS 6 9に進み、制御部2 0は、変数 N_1 に、無限大に相当する値をセットして、ローレゾデータ記録タスクを終了する。

これにより、光ディスク1 1の物理的単位領域としての、例えば、セクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、ローレゾ年輪データの境界と、光ディスク1 1のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録される。

次に、図1 1のフローチャートを参照して、図3のステップS 6で開始されるフレームメタデータ記録タスクについて説明する。

- 20 フレームメタデータ記録タスクが開始されると、まず最初に、ステップS 8 1において、制御部2 0は、後で行われるステップS 8 7の処理で、1ずつインクリメントされる変数 N_m を、例えば1に初期化し、ステップS 8 2に進む。

ステップS 8 2では、制御部2 0は、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 未満で、かつ $T_{sl} \times N_l$ 未満であるかどうかを判定する。

- 25 この場合、これから記録しようとするフレームメタ年輪データを、注目フレームメタ年輪データというものとすると、注目フレームメタ年輪データは、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯のフレームメタ年輪データとなるが、この注目フレームメタ年輪データは、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、およびローレゾ年輪データが記録された直後に記

録する必要がある。

そこで、ステップS 8 2では、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、かつ、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 未満であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目フレームメタ年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

ステップS 8 2において、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、またはローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 未満のうちのいずれかではないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目フレームメタ年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップS 8 2に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

また、ステップS 8 2において、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満であり、かつ、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 未満であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目フレームメタ年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップS 8 3に進み、制御部20は、データ変換部19からメモリコントローラ17を介して、メモリ18に、フレームメタデータが供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップS 8 4に進む。

ステップS 8 4では、制御部20は、メモリ18に、通算して、フレームメタ年輪サイズ $T_{sm} \times N_m$ 分の再生に必要なフレームメタデータが記憶されたか否かを判定し、まだ、その分のフレームメタデータがメモリ18に記憶されていないと判定された場合、ステップS 8 2に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。また、ステップS 8 4において、再生時間 $T_{sm} \times N_m$ に対応する分のフレームメタデータがメモリ18に記憶されたと判定された場合、ステップS 8 5に進む。

なお、データ変換部19のデータ量検出部42は、通算して、再生時間 $T_{sm} \times$

N_m 分の再生に必要な画像信号および音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ 17 に通知する。メモリコントローラ 17 は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_m \times N_m$ 分の再生に必要なフレームメタデータをメモリ 18 に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部 20 に通知する。

- 5 すなわち制御部 20 は、メモリコントローラ 17 からのその判定結果に基づいて、ステップ S 84 における判定処理を行う。

ここで、図 12 は、メモリ 18 に記憶されるフレームメタデータの通算のデータ量（通算データ量） L_m と時間（再生時間）との関係を示している。なお、図 12 中右側の上下方向を示す小さな矢印（水平方向の点線の間隔を示す矢印）は、
10 図 5、図 8、および図 10 における場合と同様に、セクタのデータ量 S_u を表している。また、図 12 における点線 L_a は、上述の図 5 において実線で示した、メモリ 18 に記憶される音声データ A の通算データ量 L_a であり、点線 L_v は、上述の図 8 において実線で示した、メモリ 18 に記憶される画像データ V の通算データ量 L_v であり、点線 L_l は、上述の図 10 において実線で示した、メモリ 1
15 8 に記憶されるローレンゾデータの通算データ量 L_l である。

図 12 において、例えば、 $N_m = 1$ のときの時間 $T_m \times N_m (= 1)$ 分の再生に必要なフレームメタデータのデータ量は、 $MN1'$ である。従って、 $N_m = 1$ のときのステップ S 84 では、通算データ量が $MN1'$ のフレームメタデータが、メモリ 18 に記憶されたとき、再生時間 $T_m \times N_m$ に対応する分のフレームメタデータが
20 メモリ 18 に記憶されたと判定され、ステップ S 85 に進む。

ステップ S 85 では、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御して、メモリ 18 に記憶されているフレームメタデータから、光ディスク 11 上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば 1 つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量のフレームメタデータを、時間的に先に入力された方から
25 読み出させることにより抽出し、ステップ S 86 に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量

のフレームメタデータとして、メモリ 18 から読み出されるフレームメタ年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近のフレームメタ年輪データである。

ここで、上述の図 12 において時刻が $1 \times T_{sm}$ のとき、メモリ 18 には、少なくともデータ量 MN1' のフレームメタデータが記憶されている。データ量 MN1' は、1つのセクタのデータ量より大であるが、2つのセクタのデータ量より小であるため、ステップ S 85 では、1つのセクタのデータ量 Su である MN1 分のフレームメタデータが、メモリ 18 から、注目フレームメタ年輪データとして読み出されることにより抽出される。

なお、ステップ S 85 において読み出されなかったフレームメタデータ、即ち、図 12 の時刻が $1 \times T_{sm}$ のときにおいては、1つのセクタのデータ量 Su に満たないデータ量 $M \alpha 1$ のフレームメタデータは、そのままメモリ 18 に残される。

図 11 に戻り、ステップ S 86 では、制御部 20 が、ステップ S 85 で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目フレームメタ年輪データを、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目フレームメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。これにより、セクタの整数倍のデータ量のフレームメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、フレームメタ年輪データの境界と、光ディスク 11 のセクタの境界とが一致するように周期的に記録される。またフレームメタ年輪データは、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、およびローレゾ年輪データに隣接する位置に配置されて記録される。

その後、ステップ S 87 に進み、制御部 20 は、変数 N_m を 1 だけインクリメントし、ステップ S 82 に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

即ち、図 12 の実施の形態では、時刻 t が、 T_{sm} 、 $2 \times T_{sm}$ のタイミングにおいて、いずれも、1セクタ分のフレームメタデータが、フレームメタ年輪データ #1、#2 として抽出され、光ディスク 11 の境界と一致するように記録される。

一方、ステップ S 83 において、フレームメタデータがメモリ 18 に供給され

ていないと判定された場合、即ち、データ変換部 19 からメモリコントローラ 17 へのフレームメタデータの供給が停止した場合、ステップ S 88 に進み、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御することにより、メモリ 18 にいま残っているフレームメタデータのすべてを読み出し、セクタの整数倍の最小のデータ量となるように、フレームメタデータに、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ 18 から読み出させたフレームメタデータは、セクタの整数倍のデータ量のフレームメタ年輪データとされる。さらに、制御部 20 は、そのフレームメタ年輪データを、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量のフレームメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

その後、ステップ S 89 に進み、制御部 20 は、変数 N_{L} に、無限大に相当する値をセットして、メタデータ記録タスクを終了する。

これにより、光ディスク 11 の物理的単位領域としての、例えば、セクタの整数倍のデータ量のフレームメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、フレームメタ年輪データの境界と、光ディスク 11 のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録される。

以上の図 3 の記録処理によって、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データ同士が、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データの順の優先順位で、光ディスク 11 に周期的に配置されるように記録される。そして、これらのデータが周期的に記録された後、クリップメタ年輪データが、これらのデータとは無作為に配置されるように記録される。なお、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データを光ディスク 11 に記録するときの優先順位は、上述した、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データの順に限定されるものではない。

いま、図 5 に示した音声年輪サイズ T_{sa} 、図 8 に示した画像年輪サイズ T_{sv} 、

図 10 に示したローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、および図 12 に示したフレームメタ年輪サイズ T_{sm} について、例えば、画像年輪サイズ T_{sv} が、音声年輪サイズ T_{sa} と等しく、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} が、音声年輪サイズ T_{sa} の 2 倍に等しいという関係があるとする ($2 \times T_{sa} = 2 \times T_{sv} = T_{sl} = T_{sm}$)、図 4 の音声データ記録タスク、図 7 の画像データ記録タスク、図 9 のローレゾデータ記録タスク、および図 11 のフレームメタデータ記録タスクによれば、図 5 の音声年輪データ # 1 乃至 # 4、図 8 の画像年輪データ # 1 乃至 # 4、図 10 のローレゾ年輪データ # 1 および # 2、図 12 のフレームメタ年輪データ # 1 および # 2 は、図 13 に示すように、光ディスク 11 に周期的に記録され、クリップメタ年輪データは、無作為に (いまの場合、周期的に記録されている音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データより外周側に) 配置されるように記録される。なお、図 13 では、音声データ、フレームメタデータ、およびクリップメタデータの記録部分を、影を付して示しており、画像データ、およびローレゾデータの記録部分を、特に模様を付さず示してある。

図 13 の例では、光ディスク 11 の内周側から外周側に向かって、音声年輪データ # 1、画像年輪データ # 1、音声年輪データ # 2、画像年輪データ # 2、ローレゾ年輪データ # 1、フレームメタ年輪データ # 1、音声年輪データ # 3、画像年輪データ # 3、音声年輪データ # 4、画像年輪データ # 4、ローレゾ年輪データ # 2、フレームメタ年輪データ # 2、・・・の順番で周期的に記録される。そして、全ての音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データが記録された後、クリップメタ年輪データが無作為に配置されるように記録される。

以上のように、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データが、光ディスク 11 上の近い位置に記録されるので、光ディスク 11 から、同一の再生時刻の音声データ、画像データ、ローレゾデータ、フレームメタデータを、迅速に読み出して再生することが

可能となる。

5 なお、画像年輪サイズ T_{sv} と音声年輪サイズ T_{sa} と等しくし、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、音声年輪サイズ T_{sa} の2倍とするようにしたが、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} それぞれ同士の関係は、これに限定されるものではなく、例えば、すべて同一の時間とすることもできるし、すべて異なる時間とすることなども可能である。

10 また、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} は、例えば、光ディスク11の用途や使用目的にあわせて設定することが可能である。

15 即ち、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} や、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} は、例えば、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} よりも大とすることが可能である。例えば、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} よりも大とした場合（例えば、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} が2秒であるのに対して、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を20秒とした場合）には、光ディスク11からフレームメタデータだけを短時間で読み出すことができる。従って、例えば、そのフレームメタデータに含まれるタイムコードなどをを用いて、本線データである画像信号の特定のフレームの検索などを、高速で行うことが可能となる。以上のように、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を大とすることにより、フレームメタデータだけなどの特定のデータ系列の読み出しに要する時間（さらには、書き込みに要する時間も）を短縮することができる。

25 同様にして、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} を、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} よりも大とした場合（例えば、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} が2秒であるのに対して、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} を10秒とした場合）には、例えば、ローレゾデータによるシャトル再生速度や、コンピュータなどの外部の装置へのローレゾデータの転送速度を向上させることができる。

従って、フレームの検索の高速性が要求される場合には、フレームメタ年輪サ

イズ T_s を大とすることにより、また、ローレゾデータのシャトル再生や外部への転送を高速で行うことが要求される場合には、ローレゾ年輪サイズ T_{s1} を大にすることにより、その要求に応えた利便性の高い光ディスク 11 を提供することが可能となる。

- 5 また以上においては、一連の記録タスク（図 4 の音声データ記録タスク、図 7 の画像データ記録タスク、図 9 のローレゾデータ記録タスク、および図 11 のフレームメタデータ記録タスク）の終了後、クリップメタデータの記録を行うようにしたが、これに限らず、例えば、次の記録処理（図 3）の開始が指令された時、光ディスク 11 のイジェクト時、または、所定の時間経過後など、その記録のタイミ
- 10 ングは、特に問わない。

- 次に、図 14 A および図 14 B は、ディスク記録再生装置 10 によって、光ディスク 11 に対するデータの読み書きが行われる様子を示している。なお、図 14 A および図 14 B では、光ディスク 11 に対して、音声データ、画像データ、ローレゾデータ、フレームメタデータ、およびクリップメタデータの 5 つのデータ系列の読み書きが行われるものとしてある。
- 15

- 光ディスク 11 にデータが書き込まれる場合には、光ディスク 11 に十分な大きさの連続した空き領域が存在し、その空き領域に、欠陥（ディフェクト）がないとすれば、音声データ、画像データ、ローレゾデータ、フレームメタデータのデータ系列それぞれから抽出された音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データは、図 14 A に示すように、光ディスク 11 上の空き領域に、いわば一筆書きをするように書き込まれる。なお、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データは、いずれも、光ディスク 11 のセクタの整数倍のデータ量を有し、さらに、そのデータの境界と、セクタの境界とが一致するように記録される。そして、最後のフレームメタ年輪データの書き込みが終了されると、クリップメタデータのデータ系列から抽出されたクリップメタ年輪データが書き込まれる。
- 20
- 25

一方、光ディスク 11 から、ある特定のデータ系列を読み出す場合には、図 1

4 Bに示すように、そのデータ系列のデータの記録位置にシークし、そのデータを読み出すことが繰り返される。なお、図1 4 Bでは、フレームメタデータだけの読み出しが行われる様子を示してある。

5 上述したように、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびメタ年輪データは、いずれも、光ディスク1 1のセクタの整数倍のデータ量を有し、さらに、そのデータの境界と、セクタの境界とが一致するように記録されているので、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、またはフレームメタ年輪データのうちのいずれかの特定のデータだけが必要な場合、他のデータの読み出しを行うことなく、その特定のデータだけを読み出すことができる。

10 また、本実施の形態では、光ディスク1 1上において、フレームメタデータを素材データとともに周期的に記録するようにしたので、それらの読み出し時のシークの発生を抑え、高速再生することができる。また、不連続点タイムコードなどの構成要素を含むクリップメタデータを、例えば、光ディスク1 1の外周側などにまとめて記録するようにしたので、その読み出し時間を短縮し、特定フレームを高速に検索することができる。

20 なお、以上においては、図1 5 Aに示すように、光ディスク1 1に対して、クリップメタ年輪データを外周側にまとめて記録する場合について説明したが、これに限らず、図1 5 Bに示すように、内周側にまとめて記録したり、図1 5 Cに示すように、特定領域にまとめて記録したり、あるいは、図1 5 Dに示すように、複数の特定領域に分割して記録することも可能である。さらに、クリップメタデータを特定のフレームメタ年輪データに含ませるようにしてしてもよい。

25 本発明は、光ディスクに限らず、例えば、MO (Magneto-Optical disk) 等の光磁気ディスク、フレキシブルディスク等の磁気ディスク、デジタルVTRフォーマットのビデオテープ等の磁気テープ、各種のRAM, ROM、半導体メモリ等のノンリニアアクセスが可能な記録媒体に広く適用することが可能である。

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実現させることもできるが、ソフ

トウェアにより実現させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実現する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムがコンピュータにインストールされ、そのプログラムがコンピュータで実行されることより、上述したディスク記録再生装置 10 が機能的に実現される。

- 5 図 16 は、上述のようなディスク記録再生装置 10 として機能するコンピュータ 101 の一実施の形態の構成を示すブロック図である。CPU (Central Processing Unit) 111 にはバス 115 を介して入出力インタフェース 116 が接続されており、CPU 111 は、入出力インタフェース 116 を介して、ユーザから、キーボード、マウスなどよりなる入力部 118 から指令が入力されると、
- 10 例えば、ROM 112、ハードディスク 114、またはドライブ 120 に装着される磁気ディスク 131、光ディスク 132、光磁気ディスク 133、若しくは半導体メモリ 134 などの記録媒体に格納されているプログラムを、RAM 113 にロードして実行する。これにより、上述した各種の処理が行われる。さらに、CPU 111 は、その処理結果を、例えば、入出力インタフェース 116 を介して、
- 15 LCD (Liquid Crystal Display) などよりなる出力部 117 に必要に応じて出力する。なお、プログラムは、ハードディスク 114 や ROM 112 に予め記憶しておき、コンピュータ 101 と一体的にユーザに提供したり、磁気ディスク 131、光ディスク 132、光磁気ディスク 133、半導体メモリ 134 等のパッケージメディアとして提供したり、衛星、ネットワーク等から通信部 119 を介してハ
- 20 ードディスク 114 に提供することができる。

なお、本明細書において、プログラムを記述するステップは、上述したフローチャートに記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、記録媒体の利便性を向上させることが可能と

なる。特に、高速再生や高速検索を行うことが可能となる。

請求の範囲

1. 第1、第2、および第3のデータ系列を、記録媒体に記録する制御を行う記録制御装置において、

5 前記第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出手段と、

前記第2のデータ系列から、前記第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出手段と、

10 前記第1のデータ系列についての前記第1のデータ量ごとのデータと、前記第2のデータ系列についての前記第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御手段と、

前記第3のデータ系列が、前記第1のデータ系列および前記第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第2の
15 記録制御手段と

を備えることを特徴とする記録制御装置。

2. 前記第1のデータ量は、前記記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ前記第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に近いデータ量であり、

20 前記第2のデータ量は、前記記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ前記第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に近いデータ量であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録制御装置。

3. 前記物理的単位領域は、前記記録媒体について、データの読み書きを行うことができる最小の領域、またはECC処理が施されるECCブロックが記録される領
25 域である

ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の記録制御装置。

4. 前記第1の記録制御手段は、前記第1のデータ系列についての前記第1の

データ量ごとのデータと、前記第 2 のデータ系列についての前記第 2 のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータの境界と、前記記録媒体の物理的単位領域の境界とが一致するように、前記記録媒体に記録させる

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の記録制御装置。

- 5 5. 前記物理的単位領域は、前記記録媒体について、データの読み書きを行うことができる最小の領域、または ECC 処理が施される ECC ブロックが記録される領域である

ことを特徴とする請求の範囲第 4 項に記載の記録制御装置。

6. 前記第 1 のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声のデータ系列であり、

前記第 2 のデータ系列は、前記画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されるメタデータのデータ系列であり、

前記第 3 のデータ系列は、前記画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されないメタデータのデータ系列である

- 15 ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の記録制御装置。

7. 前記第 3 のデータ系列は、前記第 1 のデータ系列における所定の範囲の素材データを構成する 1 クリップにつき、少なくとも、LTC/UMID、GPS データ、先頭タイムコード、不連続点タイムコード情報、先頭の Extended UMID のソースパック、または不連続点の Extended UMID のソースパックのうちの 1 つを含む 1 フ

- 20 ァイルとする

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の記録制御装置。

8. 第 1、第 2、および第 3 のデータ系列を、記録媒体に記録する制御を行う記録制御装置の記録制御方法において、

- 25 前記第 1 のデータ系列から、第 1 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第 1 のデータ量のデータを抽出する第 1 のデータ抽出ステップと、

前記第 2 のデータ系列から、第 1 の再生時間とは異なる第 2 の再生時間分の再

生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップと、

前記第1のデータ系列についての前記第1のデータ量ごとのデータと、前記第2のデータ系列についての前記第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御ステップと、

前記第3のデータ系列が、前記第1のデータ系列および前記第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップと

10 を含むことを特徴とする記録制御方法。

9. 第1、第2、および第3のデータ系列を、記録媒体に記録する制御を行う記録制御処理を、コンピュータに行わせるプログラムにおいて、

前記第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出ステップと、

15 と、

前記第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップと、

前記第1のデータ系列についての前記第1のデータ量ごとのデータと、前記第2のデータ系列についての前記第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御ステップと、

20

前記第3のデータ系列が、前記第1のデータ系列および前記第2のデータ系列とは、無作為に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップと

25

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

10. 第1、第2、および第3のデータ系列が記録されている記録媒体におい

て、

前記第 1 のデータ系列から抽出された、第 1 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第 1 のデータ量ごとのデータと、

5 前記第 2 のデータ系列から抽出された、第 1 の再生時間とは異なる第 2 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第 2 のデータ量ごとのデータと

を、それぞれのデータが周期的に配置されるように記録し、

前記第 3 のデータ系列を、前記第 1 のデータ系列および前記第 2 のデータ系列とは無作為に配置されるように記録している

10 ことを特徴とする記録媒体。

1/16

図 1

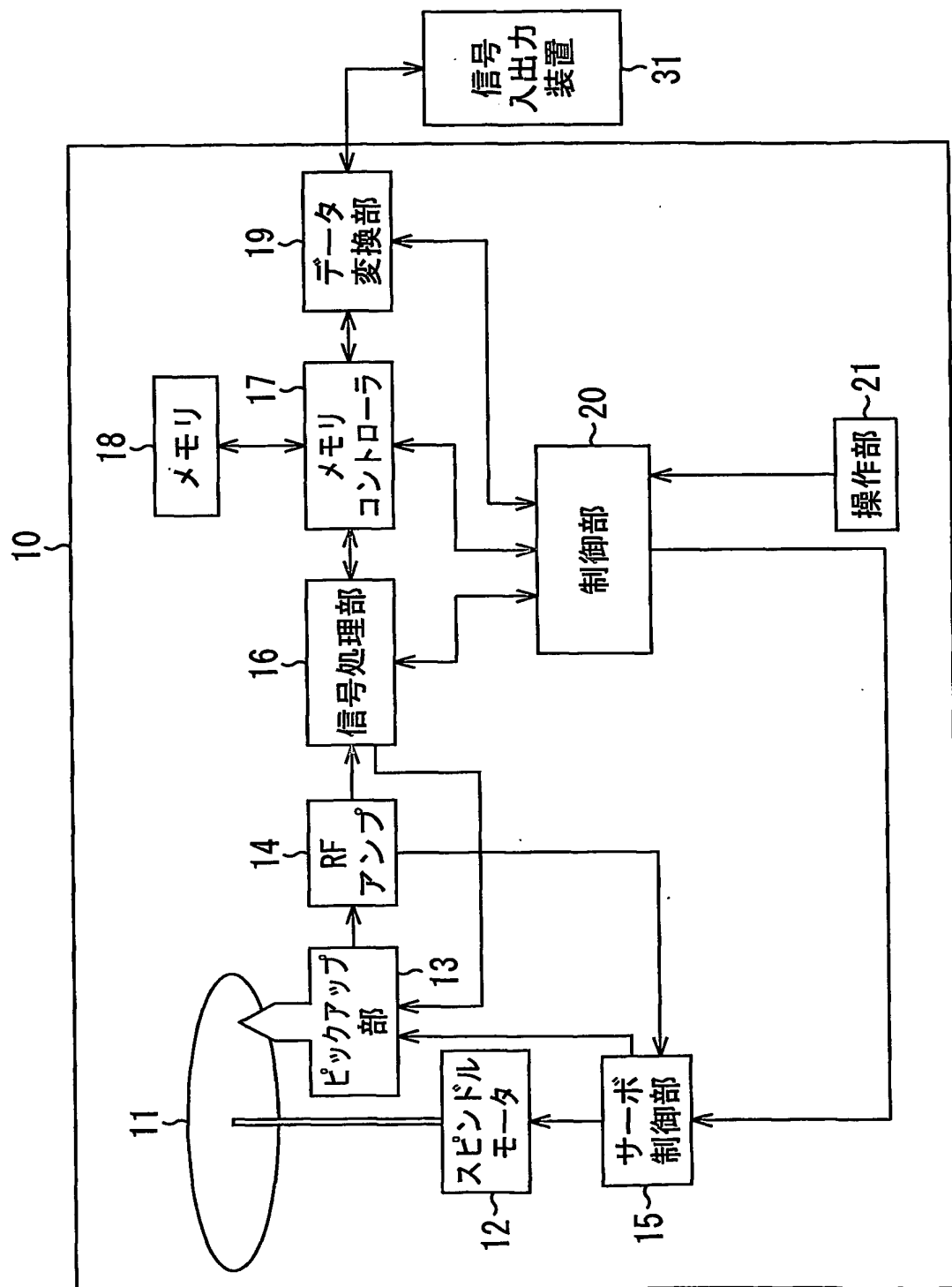
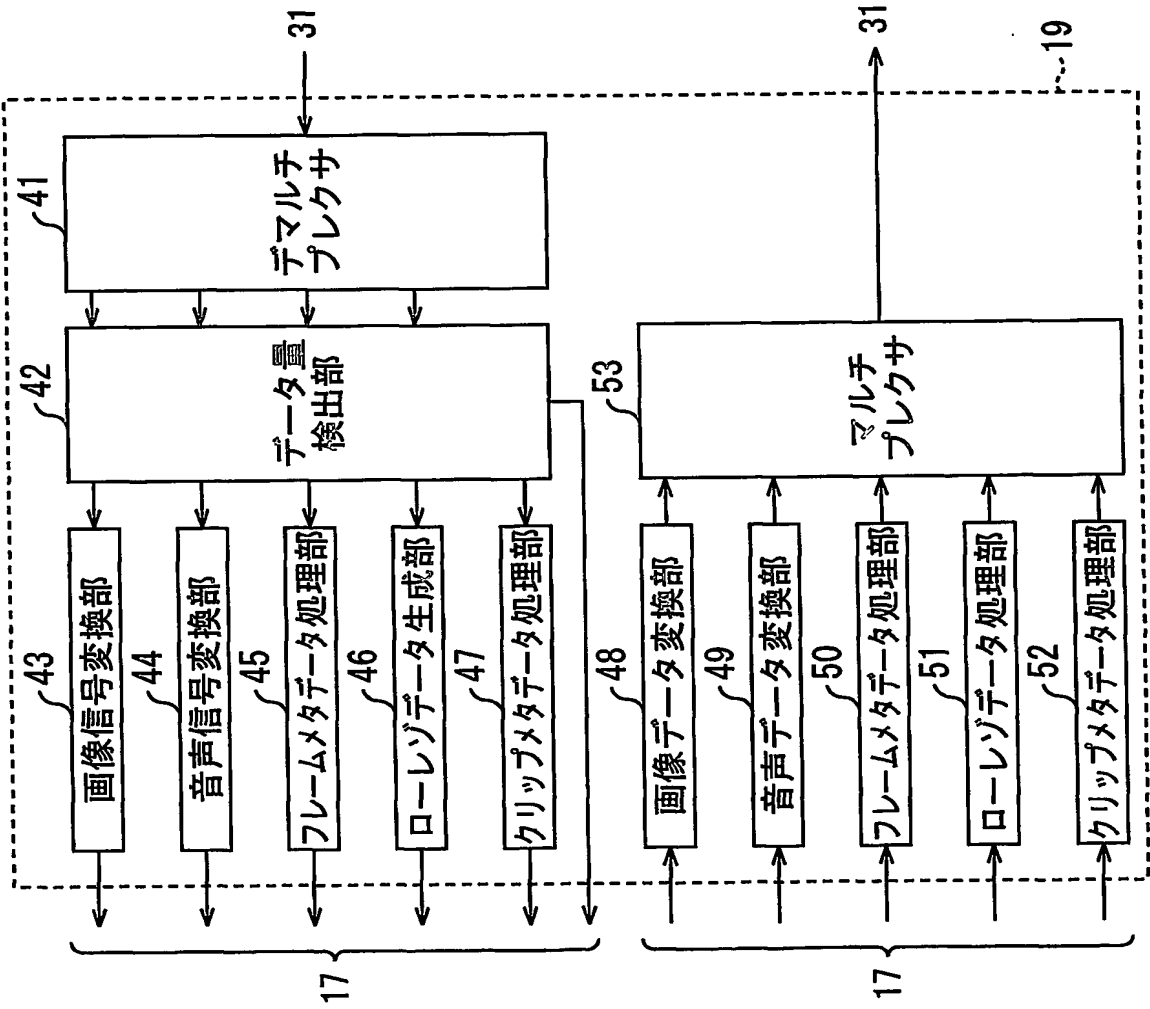
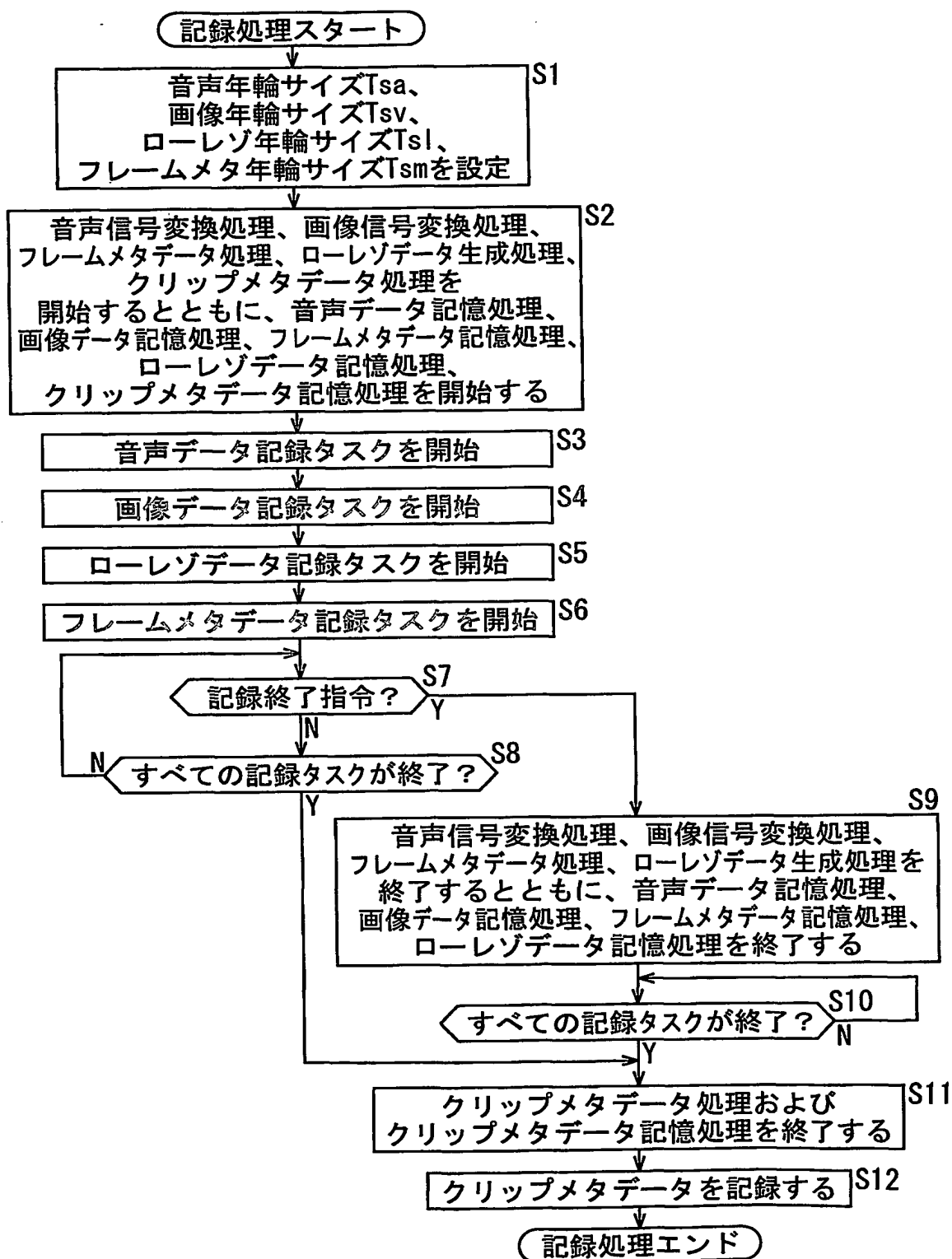


図 2



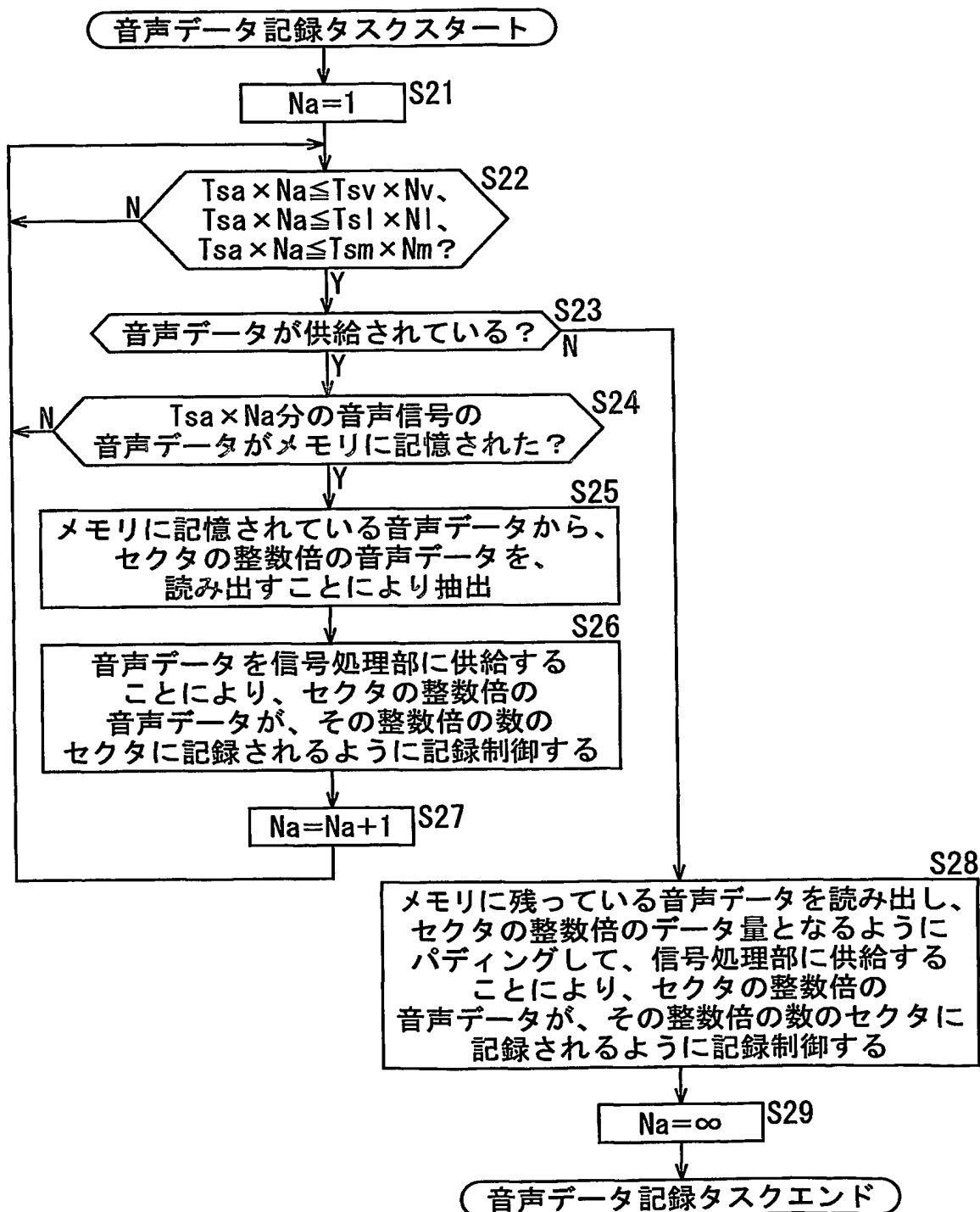
3/16

図 3



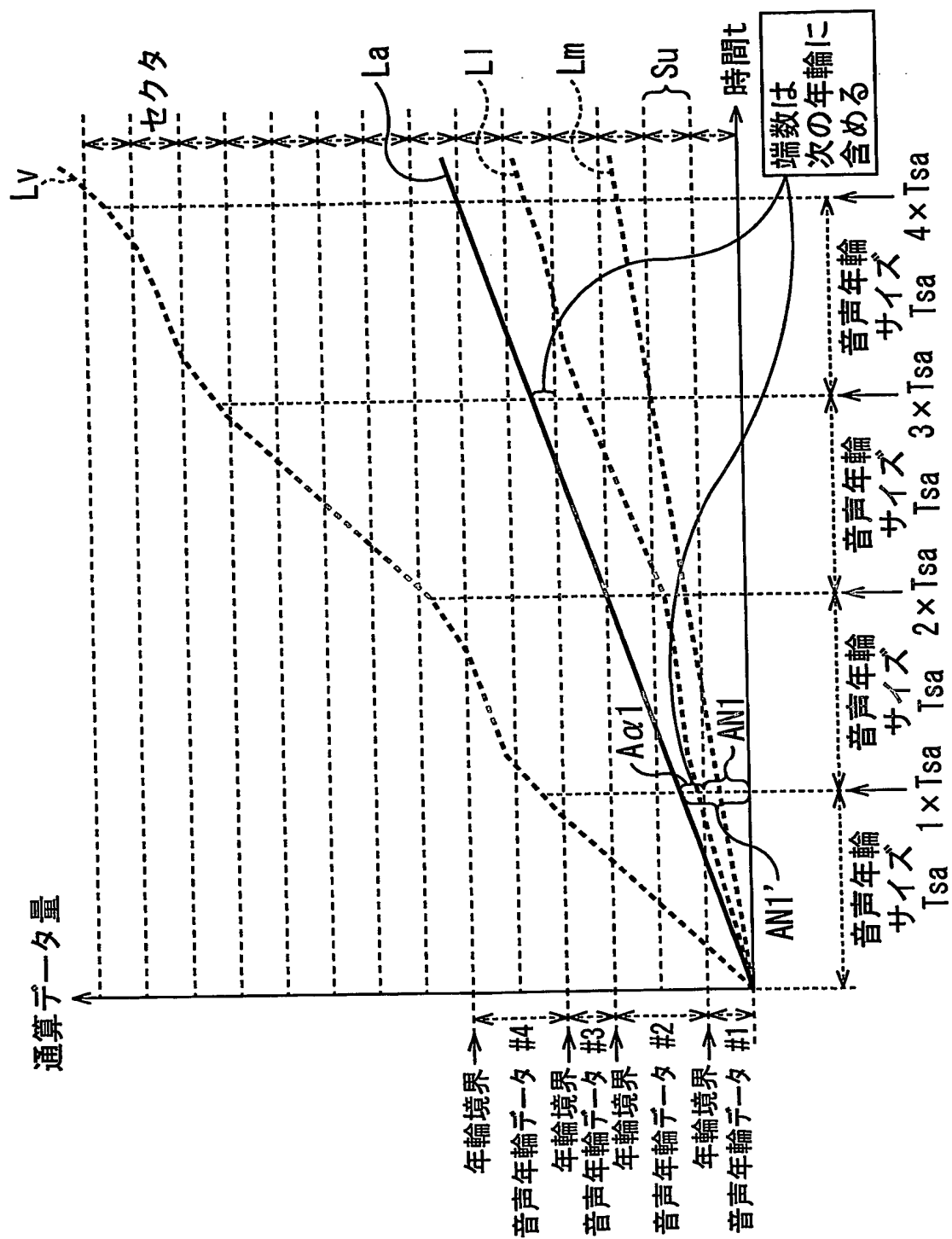
4/16

図 4



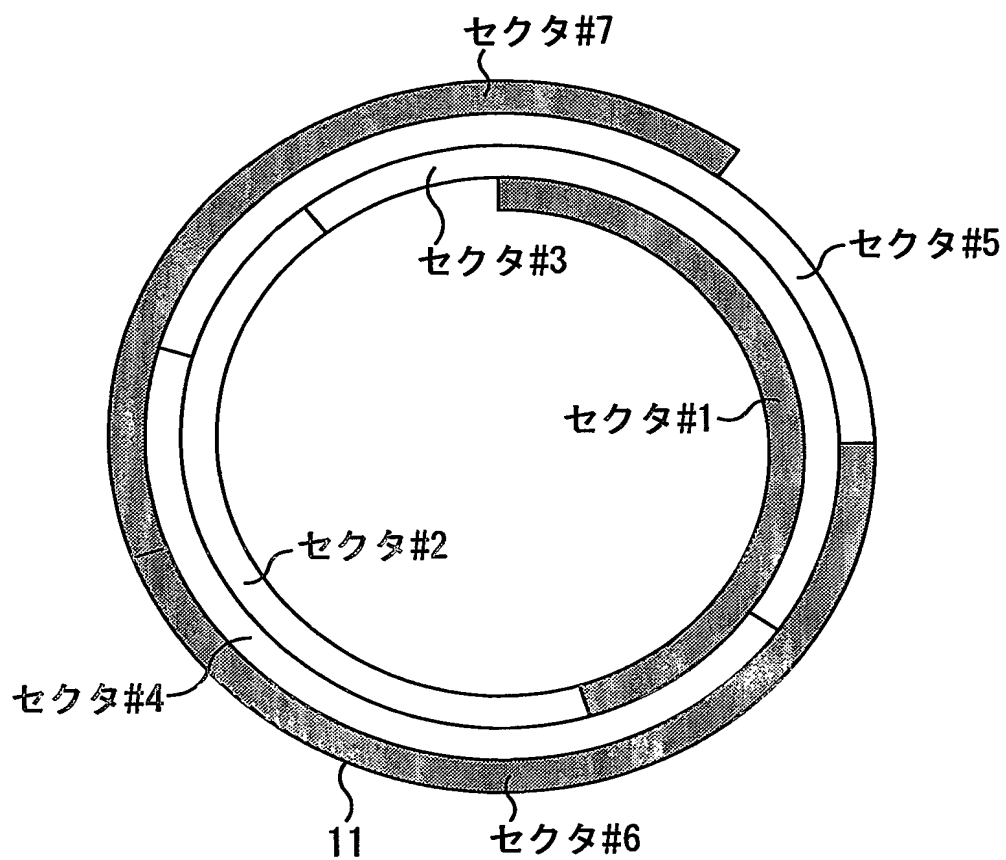
5/16

図5



6/16

図 6



7/16

図 7

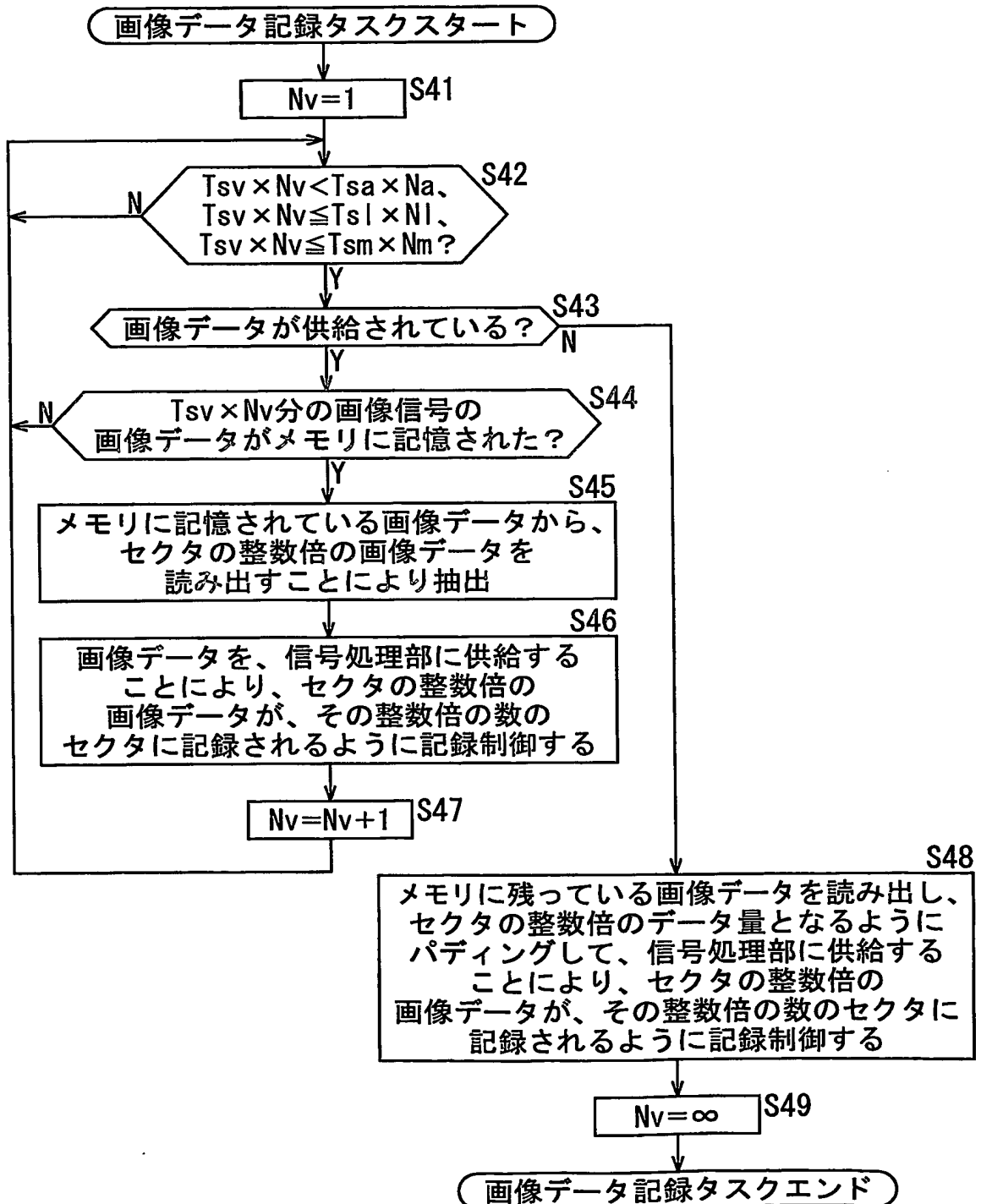
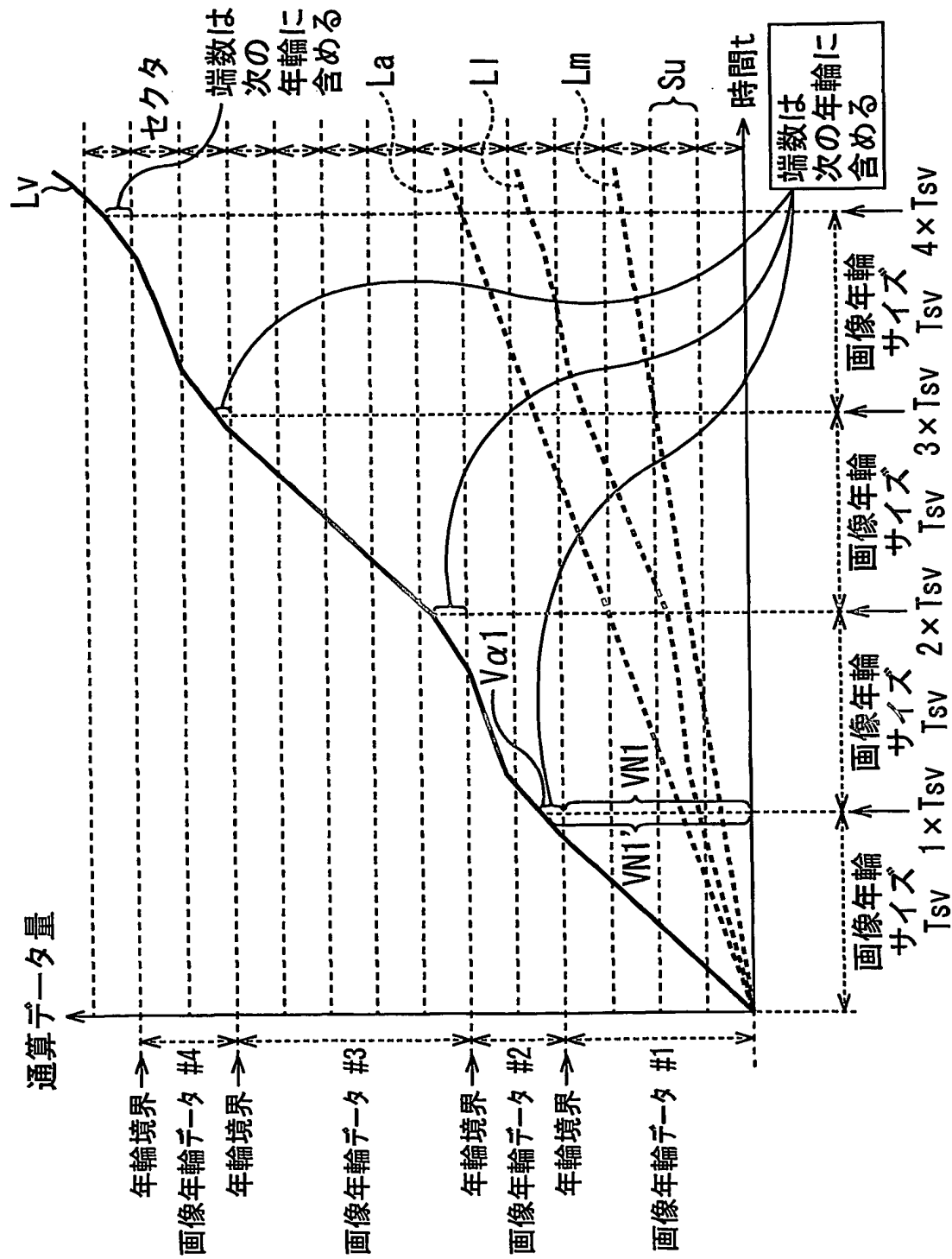
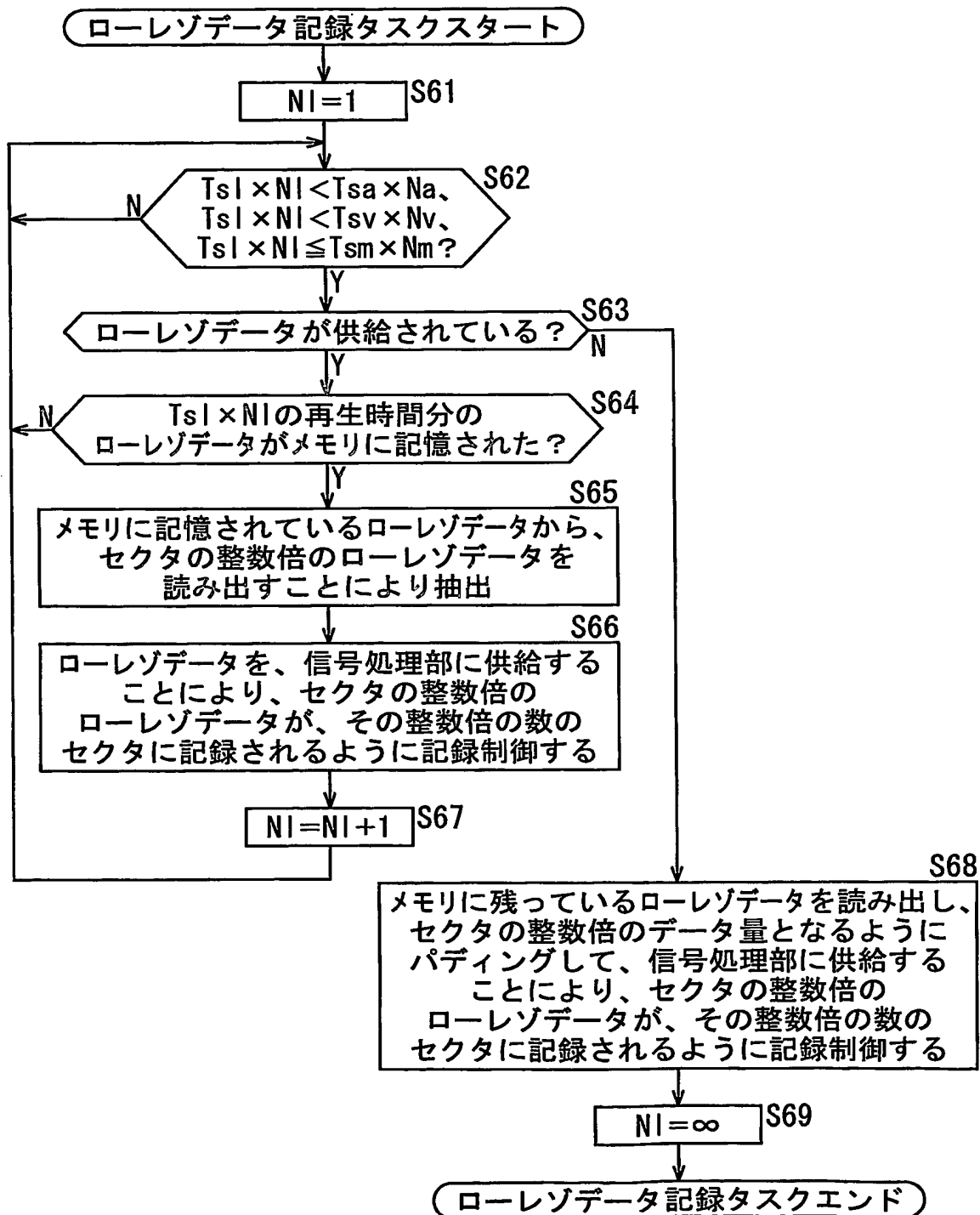


図8

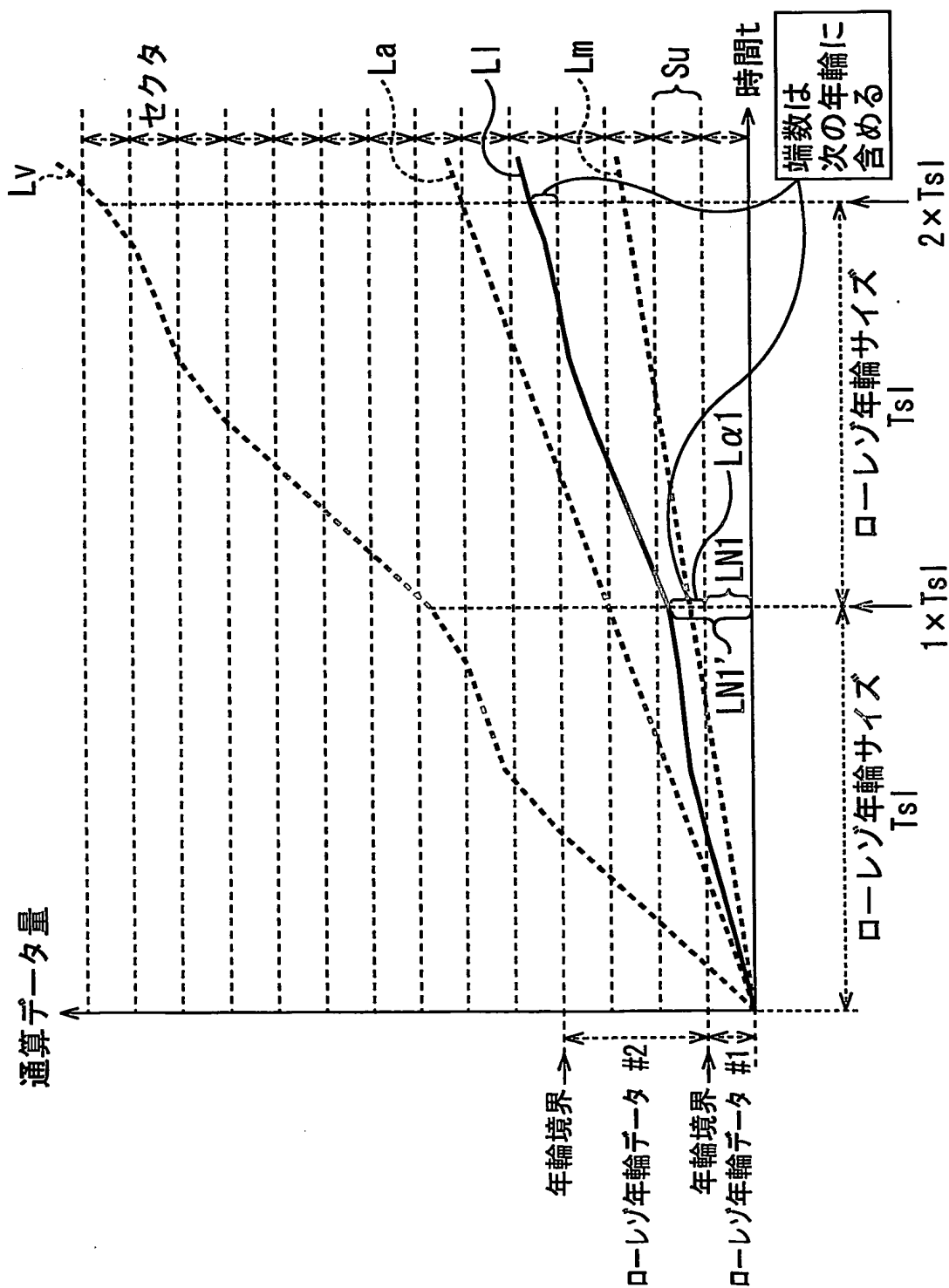


9/16

図 9



10 図



11/16

図11

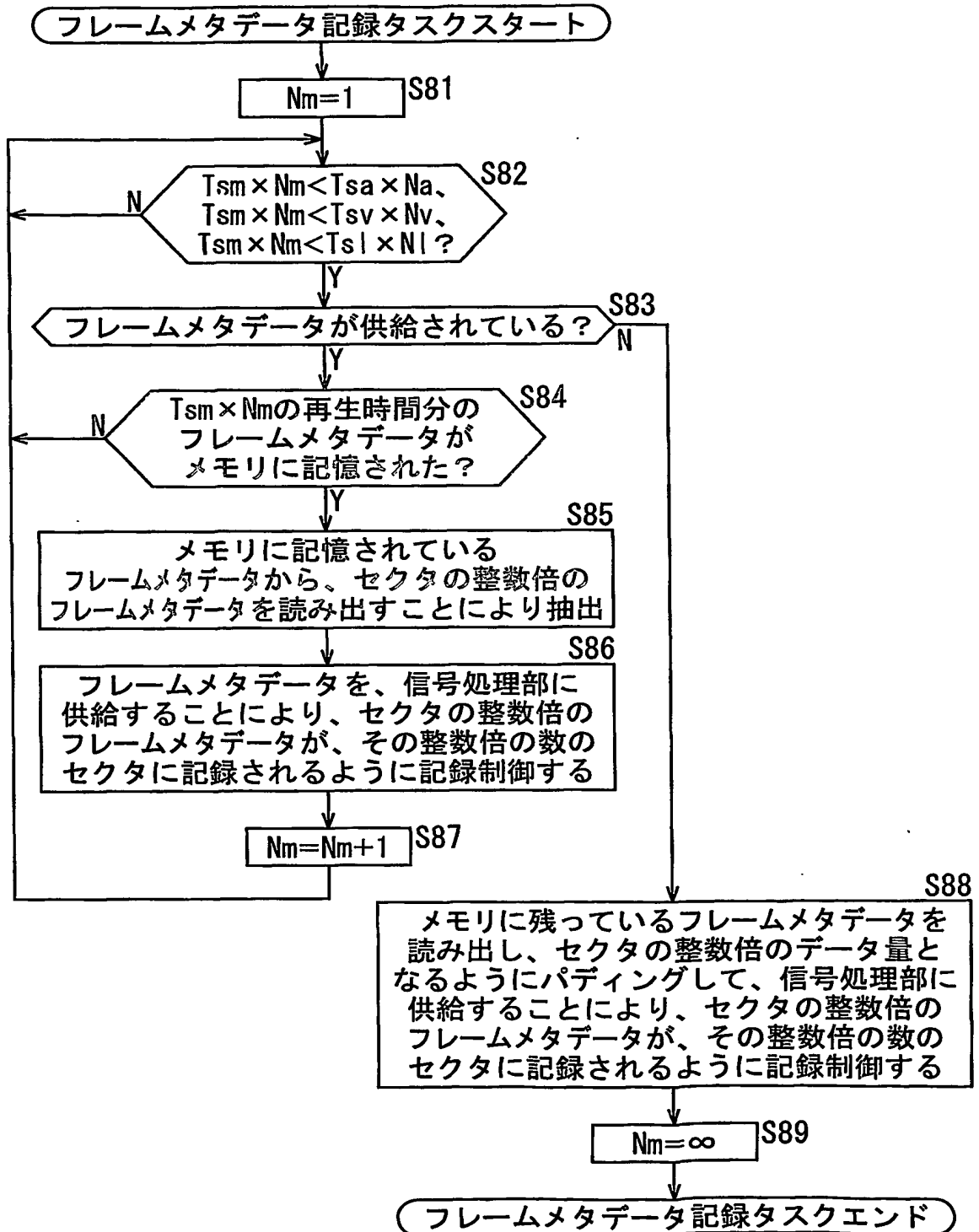


図12

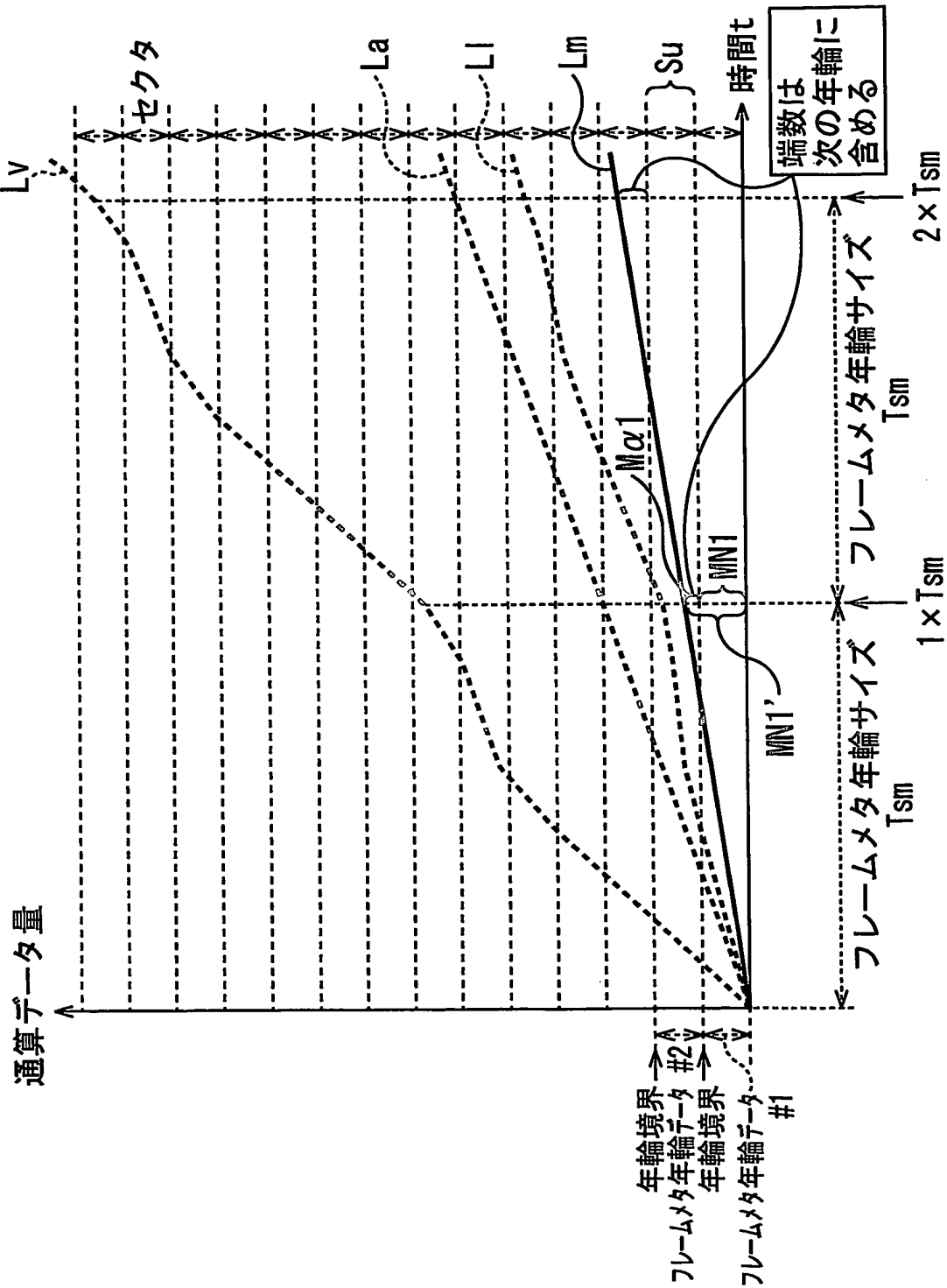


図13

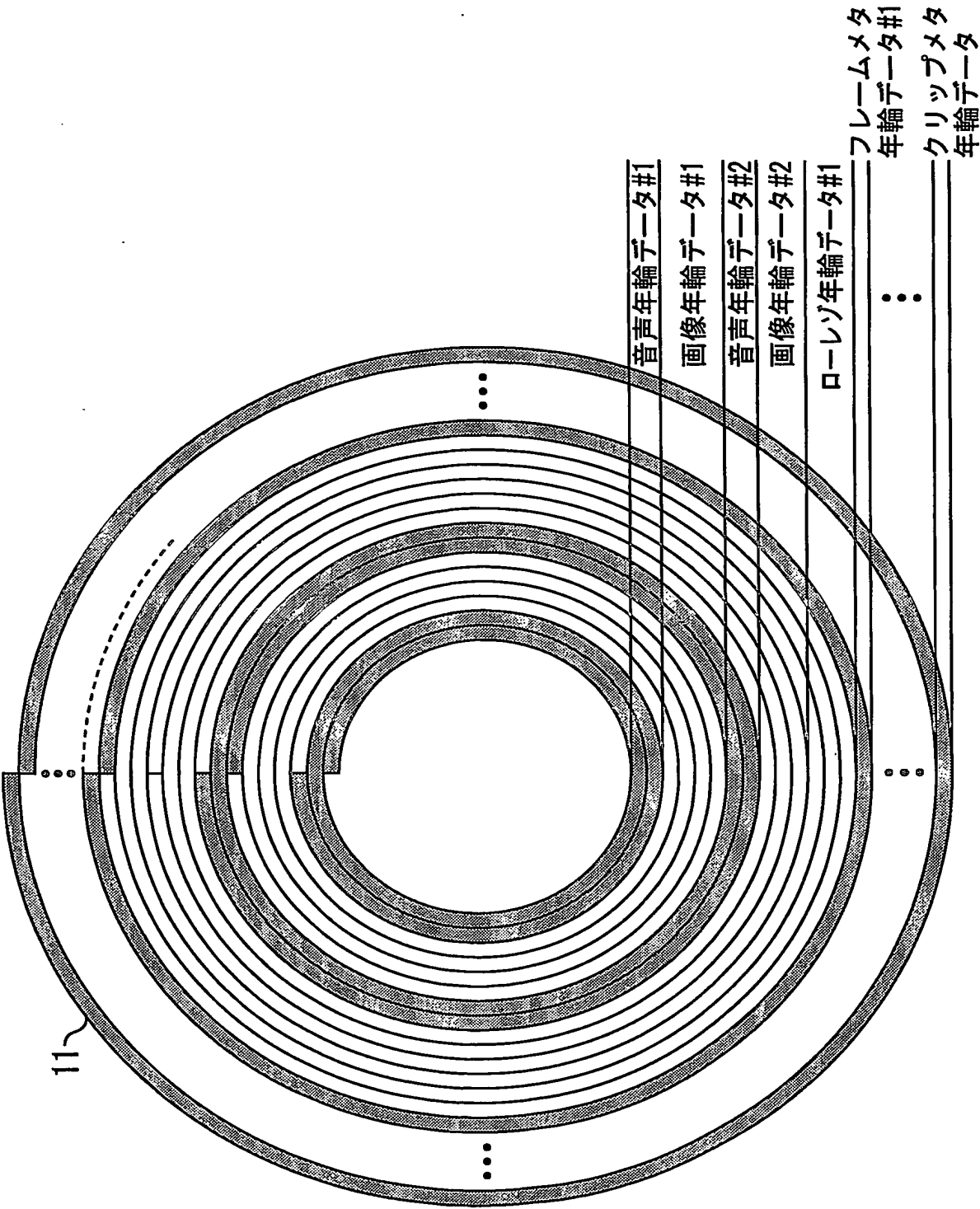


図14A

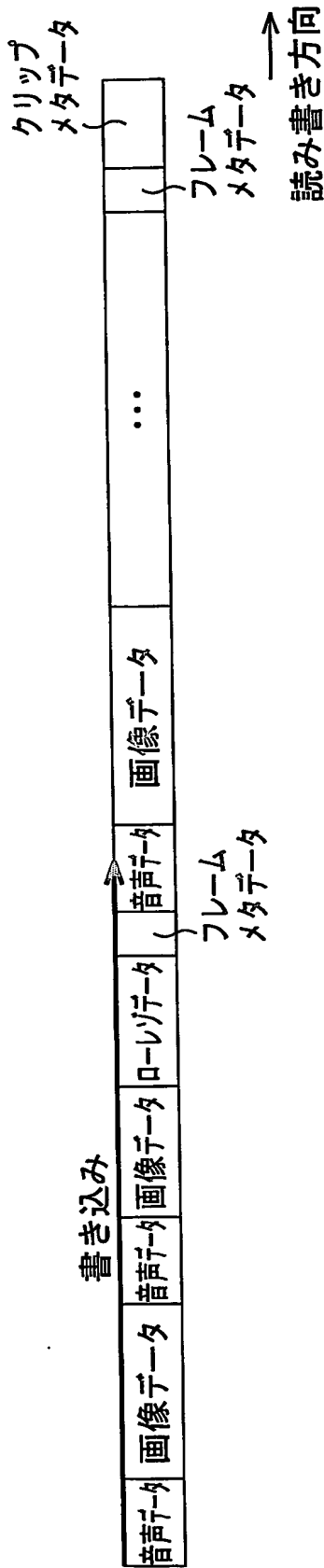
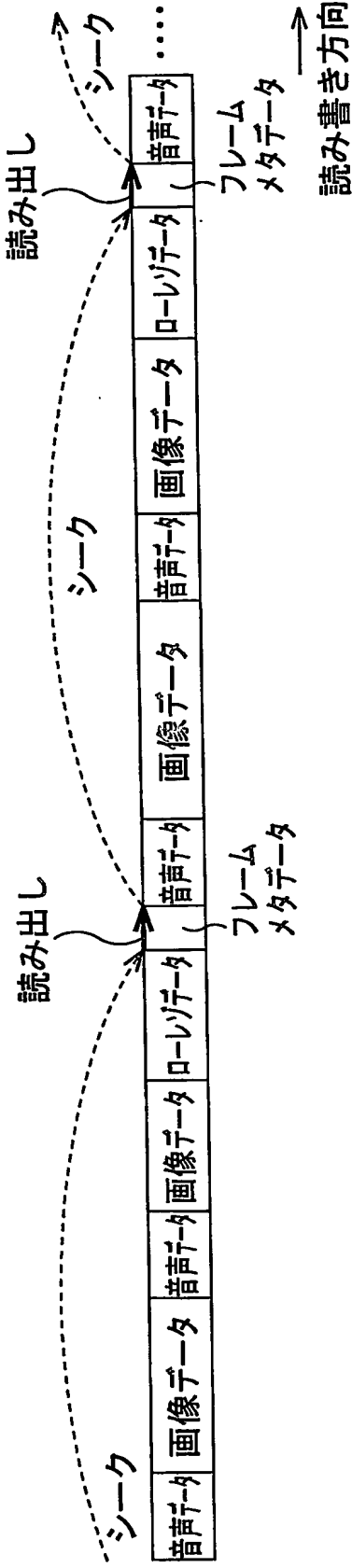


図14B



15/16

図15A

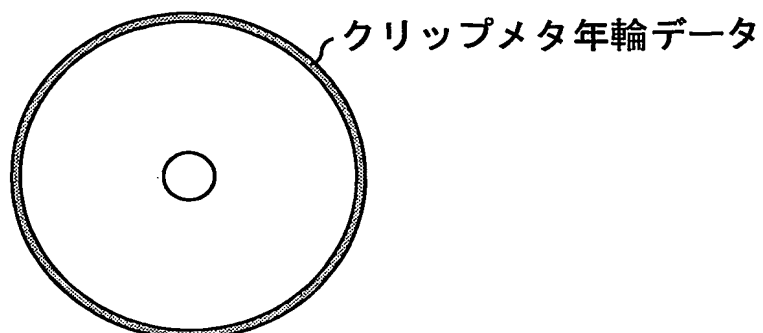


図15B

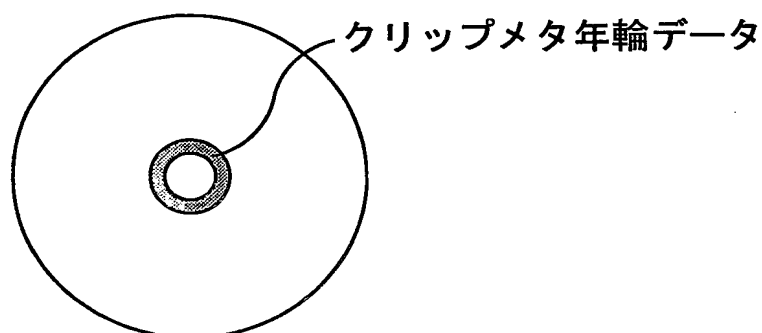


図15C

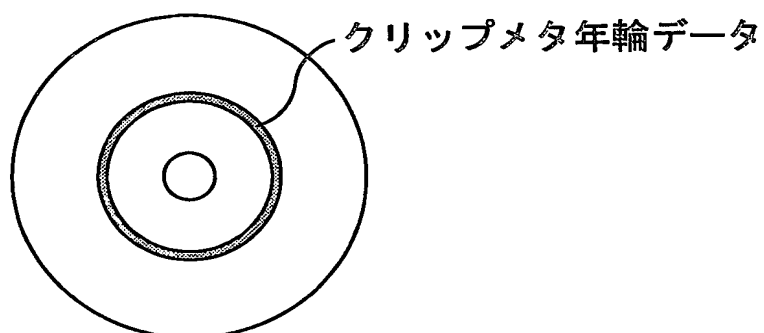


図15D

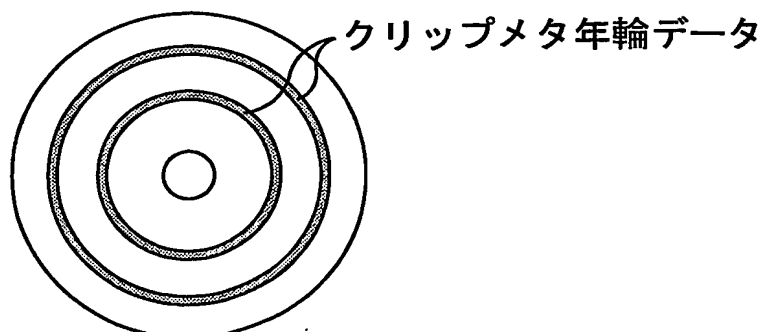
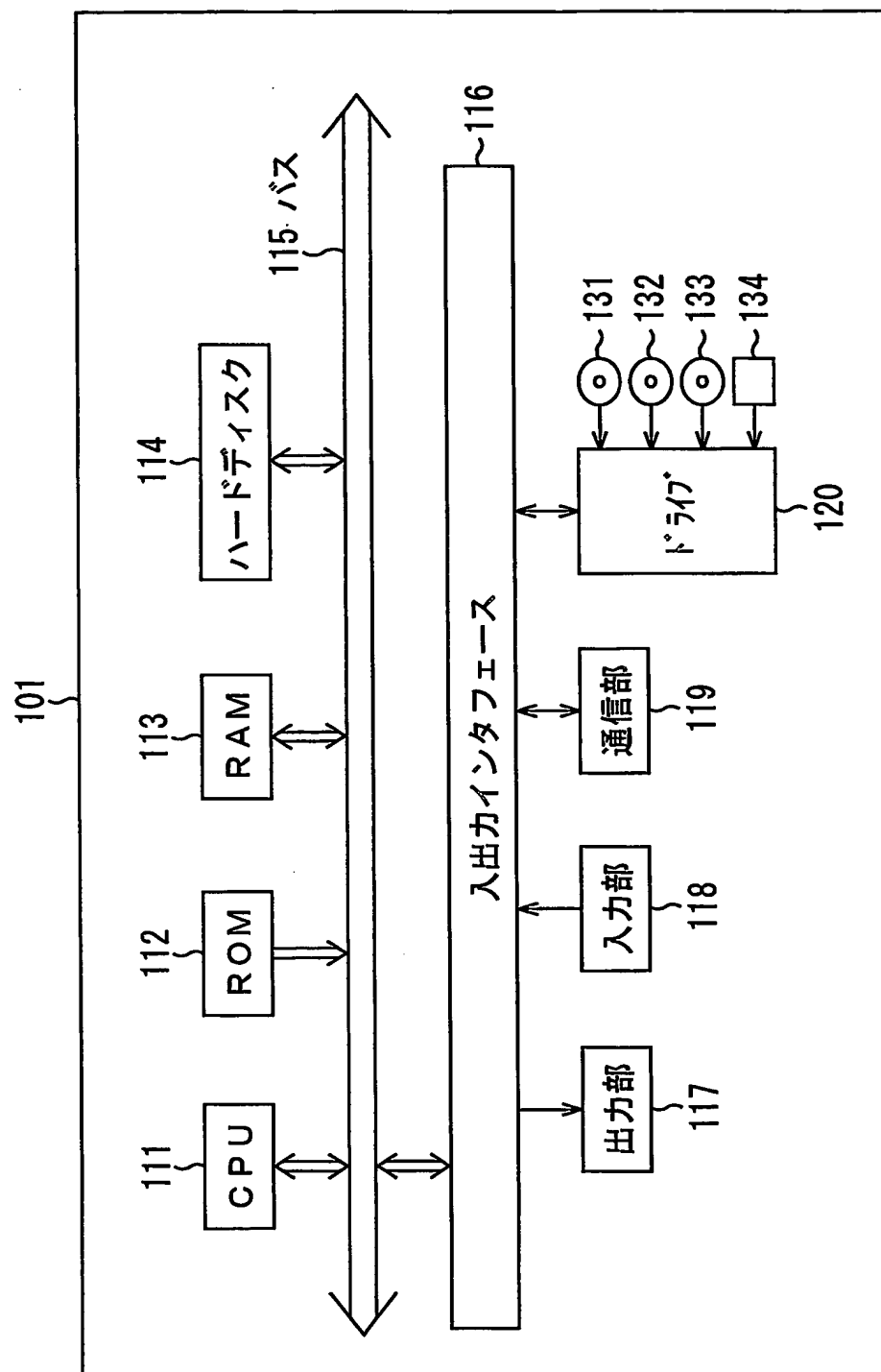


図16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B20/10, G11B27/00, H04N5/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B20/10, G11B27/00, H04N5/92

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-078872 A (Sony United Kingdom Ltd.), 14 March, 2003 (14.03.03), Par. Nos. [0040] to [0046]; Figs. 3 to 4 & EP 1278371 A2	1-10
A	JP 2001-189940 A (Sony United Kingdom Ltd.), 10 July, 2001 (10.07.01), Par. No. [0011]; Fig. 7 & EP 1102493 A1	1,8-10
A	JP 2001-333379 A (Sony United Kingdom Ltd.), 30 November, 2001 (30.11.01), Par. Nos. [0022] to [0026]	6
A	Par. No. [0037] & EP 1098522 A1 & EP 1102271 A1 & EP 1102276 A1 & EP 1102277 A1 & EP 1130594 A1	7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 April, 2004 (23.04.04)

Date of mailing of the international search report
18 May, 2004 (18.05.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 20/10, G11B27/00, H04N 5/92

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 20/10, G11B27/00, H04N 5/92

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-078872 A (ソニー・ユナイテッド・キングダム・リミテッド) 2003. 03. 14 段落【0040】-【0046】、第3-4図 & EP 1278371 A2	1-10
A	JP 2001-189940 A (ソニー・ユナイテッド・キングダム・リミテッド) 2001. 07. 10 段落【0011】、第7図 & EP 1102493 A1	1, 8-10

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 04. 2004

国際調査報告の発送日

18. 5. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齋藤 哲

5 Q

4 2 3 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-333379 A (ソニー・ユナイテッド・キン グダム・リミテッド) 2001. 11. 30	6
A	段落【0022】 - 【0026】	7
	段落【0037】	
	& EP 1098522 A1	
	& EP 1102271 A1	
	& EP 1102276 A1	
	& EP 1102277 A1	
	& EP 1130594 A1	